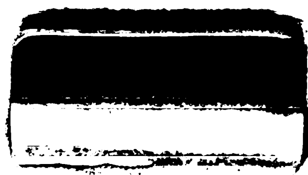


HANDELINGEN VAN HET VIJFDE CONGRES

VAN HET

ALGEMEEN SYNDICAAT VAN SUIKERFABRIKANTEN OP JAVA,

GEHOUDEN TE SOERABAIA OP 7, 8 EN 9 MAART 1901.

HANDELINGEN

VAN HET

VIJFDE CONGRES

VAN HET

ALGEMEEN SYNDICAAT VAN SUIKER-FABRIKANTEN ~~OP JAVA~~ in Nederlandsch-Indië,

GEHOUDEN TE SOERABAIA,

op 7, 8 en 9 Maart 1901.



H. VAN INGEN,—SOERABAIA.
1901.

Handelingen van het Vijfde Congres

VAN HET

Algemeen Syndicaat van Suikerfabrikanten op Java.

gehouden te Soerabaia op 7, 8 en 9 Maart 1901.

VERSLAG VAN DE EERSTE ZITTING VAN HET CONGRES,

op 7 Maart 1901 te 9 uur v. m.

De Voorzitter, Mr. H. s' JACOB, neemt het woord en zegt:

Mijne Heeren!

Bij het openen dezer samenkomst is het mij een waar genoegen in de eerste plaats het welkom te mogen toeroepen aan U, M. de Resident, die ons door uwe aanwezigheid te dezer plaatse op nieuw het bewijs geeft van uwe belangstelling in ons streven, en aan U, M. VAN BREDA DE HAAN, in wien wij begroeten den afgevaardigde der Regeering en den getuige harer gezindheid om aan onze beraadslagingen een belang toe te kennen, dat verder reikt dan den kring der suikerfabrikanten alleen. Ik zie in uwe aanwezigheid een gelukkig voorteeken. Is het, nu eenerzijds de betrekkingen tusschen den staat en de suikerindustrie steeds toenemen en anderzijds de economische beteekenis dezer industrie voor Java meer en meer de aandacht trekt, niet in het wederzijdsch belang van staat en suikerindustrie, dat de eerste met het bedrijf der laatste van meer nabij bekend wordt en deze kennis niet enkel met een ambtelijken maar ook met een wetenschappelijken en technischen toetssteen keurt?

U, M. H., die van verschillende deelen van Java opgekomen, U hier hebt vereenigd om gedurende eenige dagen de lusten van het kameraadschappelijk zamenzijn te genieten, breng ik een vriendschappelijken welkomstgroet en wensch ik een aangenaam verblijf te Soerabaia toe, terwijl ik een beroep doe op uwe medewerking om onze beraadslagingen van uwe ondervinding te doen profiteeren. Het is hier de plaats om ervaring tegen ervaring te ruilen en met

gemeenschappelijke krachten vragen, waaromtrent onzekerheid heerscht, tot eene oplossing te brengen. Hieraan gedachtig heeft ons bestuur besloten om voortaan op elken congresdag na afdoening der inleidingen de gelegenheid te geven onderwerpen, die het bedrijf raken, ter sprake te brengen. Wij hopen hiermede te bereiken, dat onze congressen vruchtbaarder worden en velen zich zullen aangetrokken gevoelen om van deze gelegenheid tot aanvulling hunner individueele ervaring gebruik te maken.

En voor U, M H, die U wel hebt willen belasten met de inleiding van een onderwerp, voeg ik daarbij een woord van oprechten dank. Ik verzoek U en speciaal den H. H. inleiders die niet tot de suikerfabrikanten behooren, de verzekering te aanvaarden, dat wij het weten te waardeeren, dat gij het offer van uw tijd en kennis aan onze vereeniging hebt willen brengen.

Het moge U tot voldoening strekken, dat onze congressen medewerken om de in de suikerindustrie aanwezige krachten tot verhoogde werkzaamheid te prikkelen en eene ernstige en nauwgezette opvatting van het bedrijf te onderhouden. Het is niet langer dan vijf jaren geleden, dat het eerste congres van het Syndikaat hier te Soerabaia gehouden werd. Wie gevoelt zich niet getroffen door den vooruitgang onzer industrie sinds dien tijd? Een vooruitgang, die waar te nemen is in de productie zoowel van riet als van suiker, die aan den dag komt in alle onderdeelen der fabricatie, die zich uit in vollediger sapextractie, in doelmatiger sapzuivering, in volkomener uitkristallisatie der suiker en in besparing van brandstoffen. Indien de in de laatste 5 jaren gemaakte vorderingen het gevolg zijn van betere inzichten in de voortbrenging der grondstof en de verwerking van het sap, mogen onze congressen op het vaderschap van het nuttig effect daarvan voor een goed deel rechtmatige aanspraak doen gelden.

Ik kan niet nalaten aan dezen terugblik eene beschouwing van de toekomst te verbinden en de vraag te stellen, welke plaats daar in voor onze congressen is weggelegd. Voor mij is 't niet twijfelachtig, dat de taak, die zij in de toekomst te vervullen hebben, het in belangrijkheid bij het verledene wint. Wij beseffen maar al te zeer, dat de tijd voor eene luchthartigere opvatting van ons bedrijf met de 20e eeuw voor ons niet is aangebroken. want de vijanden, die wij op het eind der 19e tegen onze industrie verbonden zagen, hebben bij de intrede van de nieuwe eeuw nog niets van hun kracht verloren. Hetzij zij zich als ziekten van het suikerriet vertoonen, hetzij

als overproductie, hetzij als slagboomen voor het vrije verkeer van ons product, zij winnen nog steeds in vitaliteit en geven ons voor de toekomst meer reden van bezorgdheid dan van tevredenheid. De nalatenschap der 19e eeuw verschaft ons weinig waarborg voor een onbekommerd bestaan in de 20e.

Op het gebied van den aanplant heeft zich bij de sereh de dongkellanziekte gevoegd om ons te bemoeilijken. Tegenover deze lasten staan wel is waar als baten de cultuur van serehvrije rietvariëteiten en de selectie van suikerrijker riet doch de toekomst moet nog uitmaken, voor welke waarde zij in den boedel kunnen worden aangenomen.

Op het gebied der fabricatie zijn de voordeelen reeds nagenoeg geheel door de afgeloopen eeuw gedisconteerd. Wie durft nog belangrijke verbeteringen in de fabricatie van de toekomst verwachten? In elk geval ontwaren wij op dit terrein geen gepreciseerd uitgangspunt en doel voor ons streven.

En wanneer wij de toekomst raadplegen over de markten voor ons product is het niet waarschijnlijk, dat zij ons een helderder verschiet kan te aanschouwen geven dan het verledene of de tegenwoordige tijd. De druk, die vreemde markten voor ons sluiten of betwisten doet, blijft onverzwakt aanhouden. Er is voor de toekomst maar deze éene gissing veroorloofd, dat wij onze plaats op de wereldmarkt slechts door verlaging der prijzen voor ons product zullen kunnen handhaven.

Wij gaan de 20e eeuw in onder het gebod steeds goedkoopere suiker te produceeren en met het bewustzijn, dat de vervulling van die taak hoe langer hoe moeilijker wordt. Met dit vooruitzicht voor oogen kunnen wij aan onze werkzaamheid in de toekomst nog niet een gewichtig doel ontzeggen en de stof voor onderzoek en gedachtenwisseling op onze congressen als uitgeput beschouwen.

Ik spreek de hoop uit, dat dit congres nog door vele andere in de nieuwe eeuw zal worden gevolgd en open hiermede onze werkzaamheden.

(Applaus.)

De **Voorzitter** noodigt thans den heer DR. Z. KAMERLING uit tot het houden van zijn voordracht, getiteld:

HET WORTELROT.

Van al de plagen, die de rietcultuur hier op Java teisteren kunnen, is tegenwoordig het ontijdig afsterven wel de meest ge-

vreesde Men kan zich dan ook voor den rietplanter moeilijk een onaangenamer ontdekking denken, dan dat hij kort voor het begin van den maaltijd moet constateeren, dat in een of meer goed staande tuinen het riet plotseling pleksgewijze begint dood te gaan. De schade, die sommige ondernemingen tengevolge van dit ontijdig afsterven lijden, is zeer groot en op het oogenblik dat het verschijnsel zich begint te openbaren, staat den rietplanter gewoonlijk niet veel anders te doen dan de aangetaste plekken zoo spoedig mogelijk te vermalen. Kan dit om de een of andere reden niet gebeuren, dan moet hij het in de meeste gevallen lijdelijk aanzien, hoe het aangetaste riet met den dag achteruit gaat en hoe een frissche tuin in een tijdsverloop van veertien dagen soms bijna geheel verdrogen kan. Zoo is het dan ook niet te verwonderen, dat men, ook op die ondernemingen en in die streken waar deze verschijnselen zich nog niet of nog slechts in geringe mate vertoond hebben, zich toch reeds ernstig ongerust maakt en met bezorgdheid de uitbreiding van de „dongkellan ziekte” gadeslaat.

Het plotselinge pleksgewijze afsterven van het riet, kort na het ophouden van de regens, dagteekent niet uit de laatste jaren; het heeft zich hier op Java ook reeds vroeger vertoond, echter niet in een verontrustende mate.

Het eerst wordt er, voor zoover mij bekend, door Kramers melding van gemaakt. In de periode van 1887—1892, toen hij Directeur van het Proefstation Oost-Java was, kwam het ontijdig pleksgewijze afsterven in die streken blijkbaar reeds voor. Er wordt af en toe in de verslagen over veldproeven en proeftuinen melding van gemaakt hoe het riet bij het oogsten reeds dood of bijna dood was, op een tijdstip dat dit bij volkomen gezond riet niet het geval behoort te zijn. Zoo vinden wij bijv. van een proeftuin vermeld, dat het riet bij het oogsten, begin Juli, overal voos was en de worteleinden min of meer verrot.

Kramers stelde de hypothese op, dat dit doodgaan van het riet veroorzaakt zoude worden door zuurstofgebrek in den bouwgrond. Deze hypothese was gebaseerd op een paar voorloopige proeven waaruit geconcludeerd werd, dat de bouwgrond een zeer aanzienlijke hoeveelheid lucht vasthoudt die door water niet of uiterst moeilijk verdrongen zoude worden.

Deze kwestie van het vasthouden van de lucht door den bouwgrond is in het laboratorium te Probolinggo door Dr. Suringar op nieuw onderzocht en het is daarbij gebleken, dat onder normale

condities de bouwgrond misschien wel een kleine, maar zeker niet die groote hoeveelheden lucht vasthoudt als indertijd onder de speciale proefcondities van KRAMERS het geval is geweest.

Wij moeten deze kwestie even wat uitvoeriger behandelen.

KRAMERS zegt hieromtrent *) het volgende:

„Bij gelegenheid van eene bepaling van het soortelijk gewicht van den grond van *Koewarangan* bij *Popoh* hebben wij eene waarneming gedaan, die ons van gewicht schijnt. Met DR. HOMANS namen wij eene maatkolf van 250 kub. c. M., wogen die eerst ledig en daarna met water gevuld. Daarop roerden wij 100 grammen drogen grond in die kolf met gedistilleerd water tot dunne slib, schudden goed door tot alles gelijkmatig gemengd was, vulden op tot de streep en wogen weder. Wij vonden:

Gewicht kolf 48,0 Gr. + water (30° C.) 297,55 Gr, + 100 gram grond en water 335,95 gram.

Dus weegt het water, dat bij 30° C. de kolf vult 297,55 — 48,0 = 249,55 gram, en het water, dat na het inbrengen van 100 grammen aarde de kolf opvult tot de streep 335,95 — 100,0 — 48,0 = 187,95 gram; 100 grammen aarde nemen dus hetzelfde volume in als 249,55 — 187,95 = 61,6 grammen water. Dus is het soortelijk gewicht van den grond 1,62, een geheel ongeloofbaar cijfer.

Deze zonderlinge uitkomst was niet te danken aan ingesloten luchtbelletjes, want wij hadden zoolang geschud en geklopt aan de kolf, dat die geheel verdwenen waren, maar toen wij er toe overgingen de kolf met inhoud boven eene vlam te verhitten, traden de belletjes weder op en na eenigen tijd koken, afkoelen tot kamertemperatuur en opvullen tot de streep was het gewicht 354,49 gr.

Het water in de kolf weegt dus nu 354,49 — 100,0 — 48,0 = 206,249 grammen, en de aarde heeft de plaats ingenomen van 249 55 — 206,49 = 43,06 grammen water. Het soortelijk gewicht is dus 2,32.

Deze proef is herhaald en de uitkomst was, dat men door de aarde alleen in de koude met water te schudden ook na eenige uren steeds getallen vindt nabij 1,6. Laat men dan opkoken of plaatst men de kolf vier uren op een waterbad en schudt gedurende dien tijd eenige malen door (dit heeft voor, dat de kolf daarbij niet zoo gemakkelijk breekt als bij het koken) dan vindt men 2 32.

De grond dus houdt een zekere hoeveelheid lucht vast, die in de koude niet door water verdrongen wordt. Wij hebben reeds

*) Mededeelingen Proefstation Oost Java No. 49. Soerabaia, 1893. bl. 40. Overdrukken en Referaten enz. (Bijlage Archief 1898) bl. 237.

herhaaldelijk het vermoeden uitgesproken, dat het afsterven van het riet op zware gronden geheel of gedeeltelijk veroorzaakt wordt door gebrek aan zuurstof in den bodem Wanneer de klei na het uitdrogen weder nat wordt, houdt die eene zekere hoeveelheid lucht vast. De zuurstof daarin wordt langzamerhand door de wortels opgebruikt of verbindt zich gaandeweg met de organische stoffen in den bodem en als die zuurstof verdwenen is kwijnen de wortels, hetzij direct door zuurstofgebrek, of omdat er dan organische stoffen ontstaan, die vergiftigend werken.

In lossere gronden kan de lucht onmiddellijk of opgelost in het regenwater doordringen; daarom ziet men dat eigenaardige afsterven alléen op zware gronden. Tevens blijkt dat het open liggen van den grond nog niet voldoende is om eene goede uitzuring te verkrijgen; hij moet ook droog worden"

Oorspronkelijk lag het in ons plan deze proeven van KRAMERS te bezigen als uitgangspunt voor een onderzoek van de verschijnselen, die bij het uitzuren van den grond plaats vinden.

Het bleek echter, toen deze proeven door ons herhaald werden, dat wij geen enkele keer dergelijke afwijkingen konden constateeren. Zoo laten wij hier een lijstje volgen van de resultaten van een dergelijke proefreeks, bepalingen van het S. G. van de luchtdroge fijnaarde, volgens de methode door Kramers aangegeven.

No.	Onderneming	Tuin.	Bijzonderheden.	S. G. a.	S. G. b.
3	Olean	Alas Malang	ontijdig afgestorven door wortelrot	2,36	2,36
6	Olean	Falkandang N.	ontijdig afgestorven	2,37	2,37
11	Kaliwoen-	Babat Noord	id. id.	2,34	2,34
14	goe (Kendal)	Babat	niet id. id.	2,32	2,32
18	Trangkil	Patok 3	ontijdig afgestorven	2,42	2,42

Onder S. G. a. is opgegeven het soortelijk gewicht onmiddellijk nadat luchtdroge fijnaarde in water gebracht werd; onder S. G. b. het soortelijk gewicht nadat de kolftjes gedurende vijf uur op een waterbad verhit waren om eventueel aanwezige lucht uit te drijven.

De proef werd door ons op alle mogelijke wijzen gevarieerd, met gebruik maken van leidingswater of van gedistilleerd water, met fijnaarde en met den oorspronkelijken, niet fijn gemaakten grond;

het resultaat bleef onveranderlijk hetzelfde, n. l. dat er geen afwijkingen tusschen S. G. a. en S. G. b. voorkwamen, die op het vasthouden van aanzienlijke hoeveelheden lucht wezen.

Slechts éénmaal gelukte het om bij een niet fijngemaakten, luchtdrogen grond een eenigszins groote afwijking (van omstreeks 0,2 tusschen S. G. a. en S. G. b.) te constateeren en wel bij een grondmonster van een pas ingedijkte sawah, dat zeer veel schelpjes, kleine stukjes half vergaan hout en dergelijken bevatte. Hier was echter blijkbaar alleen kwestie van luchtbelletjes, die in allerlei holten opgesloten gebleven waren.

Ook bij bepalingen van het soortelijk gewicht van den vochtigen, niet uitgezuurden grond in den oorspronkelijken toestand werden geen groote afwijkingen, die aan het vasthouden van lucht toegeschreven zouden moeten worden, geconstateerd.

Een tabelletje laten wij hier volgen. Dat de soortelijke gewichten hier kleiner zijn, tusschen 1,8 en 2,0, wordt natuurlijk door het watergehalte veroorzaakt.

No.	Onderneming.	Tuin.	Bijzonderheden.	S. G. a.	S. G. b.	S. G. c.
1	Olean	Legoendang	ontijdig afgestorven	1,86	1,86	1,84
2	id.	Pateh	id. id.	1,84	1,85	1,81
3	id.	Alas Malang	id. id.	1,85	1,85	1,82
4	id.	Daoean	niet ontijdig afgestorven	1,79	1,80	1,80
5	id.	West Mering	id. id. id	1,92	1,92	1,87
6	id.	Falkandang N.	ontijdig afgestorven	1 95	1,97	1,94

Onder S. G. a. is ook hier te verstaan het soortelijk gewicht van den vochtigen grond, direct na het inbrengen in de kolf; onder S. G. b. het soortelijk gewicht nadat de kolf met inhoud gedurende eenigen tijd op een zandbad gekookt en daarna afgekoeld is, onder S. G. c. het soortelijk gewicht nadat de kolven met inhoud gedurende eenige uren in een stoomsterilisator verhit zijn geworden.

Op mijn verzoek werden deze proeven met luchtdrogen grond onlangs ook door Dr. Kramers nogmaals herhaald. Hiervoor gebruikte Dr. Kramers een paar grondmonsters, die door hem verzameld waren in denzelfden tijd waarin de bewuste proeven werden

genomen. Het bewuste monster van Koewarangan bij Popoh was echter niet meer in de collectie aanwezig en bleek het dat ook hier niet een dergelijk groot luchtgehalte gevonden werd als indertijd het geval is geweest.

Waaraan het eigenaardige resultaat van de indertijd genomen proeven toegeschreven moet worden, is nog niet zeker; zeer waarschijnlijk is het in de een of andere kleine bijzonderheid in de voorbereiding van de monsters gelegen.

Uit de in het laboratorium te Probolinggo genomen proeven trek ik de conclusie, dat er onder normale omstandigheden van een vasthouden van eenigszins aanzienlijke hoeveelheden lucht door den bouwgrond geen kwestie is.

Er is hier natuurlijk uitsluitend sprake van lucht, die oppervlakkig aan de gronddeeltjes hecht en dus ruimte zoude innemen. Lucht, die zich in het opgesloten toestand in het grondwater bevindt, heeft geen invloed op het specifiek gewicht

Het is zeer wel mogelijk, dat het ontijdig afsterven op de een of andere wijze met dergelijke opgeloste zuurstof in den bouwgrond samenhangt, en bij enkele ziekteverschijnselen van het riet (bij „bacteriosis" bijv.) speelt het al of niet voorkomen van zuurstof in opgesloten vorm in het grondwater zeker een rol. Het verband tusschen grondlucht en ontijdig afsterven is echter zeker niet zoo eenvoudig als dit indertijd verondersteld is geworden. Ik wil er nog even de aandacht op vestigen, dat de hypothese van Kramers de oorzaak van het ontijdig afsterven in een invloed van den bouwgrond zoekt en niet in aanvallen van het een of ander parasitisch organisme. Het is mijns inziens aan geen twijfel onderhevig, dat Kramers hier juist gezien heeft.

Wakker wijdde gedurende het tijdvak van 1892—97, als Directeur van het Proefstation Oost-Java, bijzondere aandacht aan het ontijdig afsterven. Volgens zijne onderzoekingen bleek dit in sommige gevallen door een kleinen paddenstoel (Marasmius sacchari) veroorzaakt te worden. Hij sloeg voor de door deze parasiet veroorzaakte ziekte den naam „dongkellanziekte" voor. Het is door latere onderzoekingen overtuigend gebleken, dat deze parasiet echter slechts in enkele gevallen het ontijdig afsterven van het maalriet op zijn geweten heeft. De naam „dongkellanziekte" is echter behouden gebleven en wordt nog dikwijls gebruikt wanneer er van ontijdig pleksgewijze afsterven van het maalriet sprake is.

Wij kunnen aannemen, dat het ontijdig afsterven zich in de

periode 1887—'94 reeds merkbaar, maar nog niet op onrustbarende wijze, uitgebreid heeft; in '94 traden deze verschijnselen echter nog nergens in zoo hevige mate op dat zij de algemeene aandacht trokken. In de periode 1894—'97 heeft echter op eene onderneming in Besoeki de ziekte zich op zoodanige wijze uitgebreid, dat het wel duidelijk moest worden, dat de „dongkellanziekte" een van de gevaarlijkste plagen is, die ooit een cultuurgewas bedreigd hebben.

Wij zullen hier met de eigen woorden van den heer VAN HOORN de geschiedenis van deze uitbreiding op de onderneming Olean mededeelen. *)

„Zoo lang ik op de suikerfabriek Olean (Besoeki) werkzaam ben, ongeveer 16 jaren, heb ik in den aanplant kleine plekken gekend, waarop het riet in de eerste dagen van den maaltijd afstierf. Daar echter de totale oppervlakte hiervan hoogstens een paar bouw bedroeg, was de schade zoo gering, dat op dat verschijnsel weinig acht werd geslagen. Het is daarom onmogelijk met eenige zekerheid te zeggen, of dat verschijnsel van vlug afsterven hetzelfde is geweest, als dat, hetwelk men nu met den naam van dongkellanziekte bestempelt.

Eerst in 1894 trok het mijne aandacht, dat die doodgaande plekken veel grooter werden. Ik kreeg toen p.m. 42 bouws dongkellanziek riet, verdeeld over 5 tuinen. Het was echter gemakkelijk bij te houden met malen en veroorzaakte daarom nog geen bijzondere ongerustheid.

In 1895 echter nam die ziekte plotseling zeer groote afmetingen aan en werden p m 185 bouws, verdeeld over 13 tuinen, aangetast.

De ziekte breidde zich elk jaar meer uit, zooals blijkt uit het volgende staatje:

in	1894	p.	m.	42	bouws,	verdeeld	over	5 tuinen
»	1895	»	»	185	»	»	»	7 »
»	1896	»	»	245	»	»	»	13 »
»	1897	»	»	320	»	»	»	17 »

De riet- en suikerproducties gingen hieraan evenredig achteruit.

In 1895 werden nog 943 pikols riet en 107 pikols suiker per bouw gehaald. In 1896 werden 900 pikols riet en 92 pikols suiker gemaakt, terwijl dit jaar slechts 780 pikols riet en 81 pikols suiker per bouw werden verkregen "

---

*) Archief 1898. bl. 70.

Tengevolge van deze sterke uitbreiding van de plaag in kwestie werd de algemeene aandacht op de dongkellanziekte gevestigd, zoodat zij dan ook sinds dien tijd doorloopend als onderwerp van waarneming en studie op het programma van beide Proefstations staat. In de jaren '97, '98 en '99 verschenen er verscheidene publicaties van KOBUS en RACIBORSKI, die òf speciaal op de dongkellanziekte betrekking hadden òf er terloops melding van maakten.

In '97 werd door KOBUS bij de leden van het Proefstation Oost-Java een enquête ingesteld, teneinde over de verbreiding enz. van de dongkellanziekte eenige gegevens te verzamelen. Een kort résumé van deze enquête werd in het Archief gepubliceerd.

In het afgeloopen jaar werden door mij eenige voorloopige onderzoekingen over de oorzaak van het ontijdig afsterven in een congresvoordracht behandeld en werd voorgesteld om den naam dongkellanziekte door wortelrot te vervangen. Tevens werd nogmaals een enquête omtrent het wortelrot ingesteld, die ditmaal over alle suikerondernemingen van Java werd uitgebreid. In verband met vroegere gegevens (ook de uitvoerige antwoorden van de enquête van KOBUS werden ter mijner beschikking gesteld), hebben wij nu een vrij goed overzicht omtrent de verbreiding van het wortelrot over Java.

Nog niet geconstateerd is de ziekte in de residentiën Cheribon, Banjoemas, Solo en Kediri; in de afdeelingen Modjokerto en Djombang van de residentie Soerabaia in geringe mate.

In Kendal, Sidho-Ardjo, Pasoeroean en Probolinggo is de ziekte reeds lang bekend en breidt zich langzaam en geleidelijk uit.

In Tegal, Pekalongan, Djocja, Madioen en Japara is het wortelrot waarschijnlijk pas sinds korteren tijd bekend; het schijnt zich echter op enkele ondernemingen in Pekalongan, Tegal en Madioen zeer duidelijk uit te breiden.

Gevallen van plotselinge, hevige verergering schijnen alleen voorgekomen te zijn in Sitoebondo en op een enkele onderneming in Kraksaän.

De gevallen als op Olean waar de plaag zich plotseling, in een tijdsverloop van vier jaar over de helft van den aanplant uitbreidde, zijn exceptioneel.

Regel is een bijna onmerkbare, verraderlijke uitbreiding waarbij van het eene jaar op het andere eigenlijk geen verergering in den toestand is te bespeuren. Bij vergelijking met de omstandigheden van een jaar of vijf geleden moet men echter constateeren, dat de

toestand, wat het tijdstip van afsterven van het riet betreft, duidelijk ongunstiger is geworden

Mijns inziens kan de schade, die door het ontijdig afsterven van het maalriet hier aan de suikerindustrie op Java wordt berokkend, op g middeld minstens 2 millioen per jaar getaxeerd worden. Deze raming blijft waarschijnlijk nog vrij ver onder de werkelijkheid.

Nemen wij aan (wat zeker ook te laag getaxeerd is), dat tegenwoordig gemiddeld de verergering der plaag per jaar op een schade van omstreeks 5% van dat bedrag, d. w. z. op een ton geschat kan worden, dan is het duidelijk dat zonder ingrijpende maatregelen het ontijdig afsterven over betrekkelijk korten tijd, stel bijv. 20 á 30 jaar, voor de Java-suikerindustrie een levenskwestie dreigt te worden.

Het begrip ontijdig afsterven van het riet is zeer vaag; wij kunnen een plantenziekte moeilijk alleen daardoor definieeren dat de plant, die er door aangetast wordt, vroeger afsterft en dat dit afsterven sneller verloopt dan met een gezonde en normale plant het geval zoude zijn.

Wij hebben dan ook, en dit is hoofdzakelijk de verdienste van RACIBORSKI, geleerd dat niet alle gevallen van ontijdig afsterven tot dezelfde rubriek gebracht moeten worden. Ontijdig afsterven van het riet kan voorkomen ten gevolge van verschillende schimmelziekten, Roodsnot, Ananasziekte, Marasmius, Schirophyllum, Diploctia, ten gevolge van te veel water (Bacteriosis), ten gevolge van aanvallen van insecten, bijv. hevige boorderaanvallen of wat ook niet zelden in het oude riet voorkomt, witte mieren.

Het blijkt echter bij nauwkeurig onderzoek, dat in verreweg de meeste gevallen het ontijdig afsterven niet onder een van deze rubrieken gebracht kan worden; in verreweg de meeste gevallen, waar van ontijdig afsterven van het riet in het begin van den Oostmoesson sprake is, hebben wij met wortelrot te doen.

De typische gevallen van wortelrot zijn niet te miskennen; het verloop en de verschijnselen der ziekte zijn reeds zoo dikwijls beschreven dat ik er hier kort over zijn kan.

Wij nemen, wanneer de ziekte in hevige mate optreedt, waar dat de groei van het riet omstreeks Februari stil blijft staan. Twee à drie weken na het ophouden van de regens begint dan plotseling het riet pleksgewijze af te sterven; dit afsterven verloopt zeer snel

en de droge plekken breiden zich van dag tot dag uit. Op een afstand gezien nemen deze plekken daarbij een karakteristieke, bruingrijze kleur aan.

Graaft men een der afgestorven rietstoelen uit, zoo vindt men de wortels in den ondergrond geheel afgestorven en ten deele verrot; de plant leefde blijkbaar in den laatsten tijd uitsluitend op weinige, zeer sterk vertakte wortels in de bovenste laag van den bouwgrond.

Deze laag is nu uitgedroogd en tengevolge daarvan is blijkbaar de plant door verdroging afgestorven. Bij het splijten van den stok ziet men dat de vaatbundels in het ondereinde allen rood of zwart gekleurd zijn. De wortels leveren bij microskopisch onderzoek een eigenaardig ziektebeeld.

Het komt nu echter zeer dikwijls voor, dat de stilstand in den groei niet zoo opvallend intreedt en dat het afsterven langzamer verloopt en eerst later begint. Bij onderzoek blijkt het dan, dat ook in deze gevallen het wortelstelsel en het ondereinde van den stok het ziektebeeld van wortelrot vertoonen, echter in mindere mate dan bij de typische gevallen.

Ook wanneer wij in een tuin, die oogenschijnlijk geheel uit dezelfde grondsoort bestaat, en waarvan, zooals dit zoo dikwijls voorkomt, een gedeelte is afgestorven en een ander gedeelte niet, het wortelstelsel van een afgestorven en van een levende plant met elkander vergelijken, moet men hetzelfde constateeren. Ook het wortelstelsel van de planten in dat gedeelte van den tuin, dat niet afsterft, vertoont de verschijnselen van wortelrot. In zeer vele gevallen is het riet reeds in meerdere of mindere mate lijdende aan deze ziekte, zonder dat er nog van ontijdig afsterven sprake is.

Het duidelijkst komt dit uit wanneer men het wortelstelsel van dergelijke eenigermate zieke planten vergelijkt met dat van volkomen gezonde planten van een grondsoort of een streek, waar nog nooit sprake van ontijdig afsterven is geweest.

Wanneer men op de eerste beginstadiën van de ziekte let, blijkt het wortelrot veel verder verbreid te zijn dan men geneigd zoude zijn te veronderstellen, naar de verbreiding van het ontijdig afsterven te oordeelen.

Het is begrijpelijk dat een ziekte, die zoo algemeen verbreid is, allerlei complicaties vertoont, en dat het ziektebeeld dikwijls onduidelijk gemaakt wordt door verschijnselen, die met het wortelrot zelve niets uit te staan hebben.

Zoo is het mij wel eens voorgekomen, dat tuinen tegelijkertijd

hevige sereh- en wortelrot-verschijnselen vertoonden en het kan dan soms moeilijk zijn een bepaald oordeel uit te spreken in hoeverre het ontijdig afsterven aan de eene en in welke mate aan de andere oorzaak moet worden toegeschreven.

Zoo kan men ook soms, wanneer het oude riet in zeer hevige mate door boorders aangetast en tegelijkertijd aan wortelrot lijdende is, in twijfel staan of de boorders alleen ook niet reeds het riet tot afsterven gebracht zouden hebben.

Zoo is er mij een fabriek bekend van waar de laatste jaren telkens klachten kwamen over ontijdig afsterven en waar steeds roodsnot met wortelrot gecombineerd als oorzaak van het afsterven werd waargenomen.

In al de drie genoemde gevallen, sereh, boorders en roodsnot, hebben wij te doen met ziekten, die zelve ook door storingen in de waterverzorging schadelijk werken.

Terwijl bij de typische gevallen van wortelrot alleen de bovenste laag van den bouwgrond. waar zich uitsluitend de levende wortels bevinden, uitgedroogd is, kan men ook soms gevallen zien waar de bouwgrond reeds tot op grootere diepte is uitgedroogd en dan kan men wel eens in twijfel staan in hoeverre men hier met een ziekte en in hoeverre met normaal afsterven door watergebrek te doen heeft.

Wanneer het dan echter bij informatie blijkt, dat op dezelfde plekken onder overeenkomstige omstandigheden het riet vroeger langer frisch bleef, dan kan men toch ook hier van een schadelijken invloed van de plaag in kwestie spreken.

Er zijn mij ook gevallen bekend, waar het ontijdig afsterven waarschijnlijk in de hand gewerkt was door het diep losmaken van den grond met de vork in het begin van den Oostmoesson. Hierbij werden natuurlijk zeer veel wortels beschadigd en in den losgemaakten grond kon het grondwater waarschijnlijk niet meer zoo goed opstijgen twee redenen waardoor het verdrogen van het riet werd bevorderd.

In die gevallen, waar het riet in geringe mate aan wortelrot lijdt en waar de waterverzorging ook om andere redenen te wenschen overlaat is het dikwijls onmogelijk te zeggen in hoeverre het wortelrot aan het ontijdig afsterven debet is.

Uit velerlei proeven blijkt met absolute zekerheid dat het wortelrot geen infectieziekte is. Het is niet onwaarschijnlijk dat grondbacteriën er een rol bij spelen en in de latere stadiën der ziekte helpen verschillende schimmels en bacteriën mede om het ziektebeeld

te compliceeren; dit is echter alles secondair en dus ook mijns inziens van secondair belang.

Reeds wanneer wij de wijze van verbreiding nagaan wordt het waarschijnlijk dat het wortelrot geen infectieziekte is. Er is hier namelijk geen kwestie van verbreiding van een bepaald centrum uit.

Een typisch voorbeeld van de verbreidingsgeschiedenis van een infectieziekte hebben wij hier op Java bij de sereh gehad, en Went heeft deze verbreidingsgeschiedenis dan ook als argument gebruikt om de sereh voor een infectieziekte te verklaren.

Went zegt hieromtrent het volgende: *) „Dat de sereh een infectieziekte is kan afgeleid worden uit de wijze, waarop zij zich over Java verspreid heeft van het Westen naar het Oosten langzaam voortdringend, waarbij elk jaar eene iets meer Oostelijk gelegen streek werd aangetast, en steeds het eerste optreden der sereh hoogst sporadisch was, om in volgende jaren meer en meer toe te nemen. Uitzonderingen op deze geregelde verspreiding kwamen echter voor: zoo werd de onderneming Tjomal vroeger aangetast dan meer Westelijk gelegen fabrieken in 1885; de ondernemingen Boedoeran en Waroe in 1890 veel meer dan de ondernemingen in Modjokerto of in het Westen van Sidhoardjo gelegen; Besoeki eveneens in 1890, terwijl Probolinggo nog vrij van sereh was. Daarbij moet opgemerkt worden, dat op Boedoeran en Waroe in 1888 stekken uit Madioen waren geïmporteerd en in Besoeki in 1887 stekken uit Djocja, welke beide residenties in die jaren niet meer vrij waren van sereh. zoodat dit geheel pleit voor de opvatting van sereh als eene infectieziekte; waarom Tjomal eerder aangetast werd dan b. v. Bandjardawa is niet meer uit te maken. Een andere uitzondering was deze, dat streken, die door hooge bergketenen afgesloten waren, later aangetast werden dan volgens haar overige ligging verondersteld moet worden; dit geldt bijv. voor Banjoemas en Bagelen. Evenzoo werd in Kediri het eerst die fabriek aangetast, die het naast grensde aan de ondernemingen in Madioen, nl. Ngandjoek; van hieruit vond de verspreiding Zuidwaarts van Kediri zeer langzaam plaats. Ondernemingen, die eenigszins geïsoleerd lagen zooals Modjopangoeng en Pandaän, bleven lang vrij van sereh".

Een geheel overeenkomstige verbreidingsgeschiedenis heeft bijv. de koffiebladziekte, ook eene typische infectieziekte, gehad. Deze ziekte werd (Lecomte, Le Café. Paris 1899, p 194) het eerst in 1869

*) Wakker en Went. Ziekten van het suikerriet bl. 17.

op Ceylon waargenomen en verbreidde zich van daaruit in weinige jaren over Engelsch-Indië, over Nederlandsch-Indië om ten slotte de Fidsji-eilanden en Mauritius te bereiken. In de laatste jaren heeft zij zich in Midden- en Zuid-Amerika uitgebreid.

De uitbreiding van het wortelrot gaat geheel anders. In minstens drie centra, Kendal, Sidhoardjo, Probolinggo en Pasoeroean is het ontijdig afsterven tengevolge van wortelrot reeds sinds langen tijd bekend.

Dat wij met eene verbreiding van deze centra uit te doen zouden hebben, is ondenkbaar. Zoo zijn in de residentie Soerabaia de fabrieken in Modjokerto en Djombang nog tamelijk vrij; ook in Kediri is nog geen wortelrot waargenomen, daarentegen is deze ziekte in de laatste jaren in Madioen en Djocja opgetreden. Ook in Sitoebondo is het wortelrot plotseling in hevige mate opgetreden, zonder dat er eenige reden is om te veronderstellen, dat wij hier met een infectie van buiten af te doen zouden hebben.

Ook wanneer men de verbreidingsgeschiedenis over een enkele onderneming zoo goed mogelijk vervolgt, is er geen kwestie van dat men een bepaald centrum zoude kunnen aanwijzen. van waaruit het ontijdig afsterven zich in den loop der jaren uitbreidde; op enkele plekken treedt het ontijdig afsterven ieder jaar weer op, op andere plekken in de onmiddellijke nabijheid blijft het riet steeds gespaard.

Men kan bijv soms zien hoe in een tuin aan weerskanten de randen ontijdig afsterven en bij informatie blijkt het dan. dat dit misschien reeds sinds twintig jaren het geval is geweest, terwijl het midden van dienzelfden tuin steeds gespaard blijft.

Een merkwaardig voorbeeld van een dergelijke verspreiding van het ontijdig afsterven zien wij in een van de twee achter aan het verslag bijgevoegde kaarten. Kaart no. I stelt de verspreiding van het ontijdig afsterven over de tuinen van een onderneming in Midden-Java voor. Met rood zijn de plekken aangegeven, waar het riet regelmatig ontijdig afsterft, met grijs de dessas. Wij zien hoe het ontijdig afsterven zich overal in lange strooken langs de leidingen vertoont en wel hoofdzakelijk langs de toevoerleidingen, dus de hoogste strooken van de tuinen.

Ook bij opzettelijke infectieproeven gelukt het niet om wortelrot te voorschijn te roepen. Wat meer is, wanneer men een aan wortelrot lijdende rietstoel uitgraaft en op nieuw in anderen grond, waar het riet steeds gezond blijft, of in zand plant, zoo zijn de op

nieuw gevormde wortels gezond. Blijkbaar zijn deze nieuwe wortels niet door de oude zieke wortels geïnfecteerd.

Deze proeven in verband met de waarnemingen van de praktijk bewijzen overtuigend, dat het wortelrot een *grondziekte* is, dat wij hier te doen hebben met een ziekelijken toestand van de rietplant tengevolge van ongunstige groeicondities.

In het laboratorium te Probolinggo zijn proeven genomen met de cultuur van riet in krandjangs met verschillende grondsoorten.

Als type van een grond, waar wortelrot slechts zelden optreedt, werd genomen de losse roode grond, die in de vlakte aan de Noordkust van de residentie Probolinggo op eenigen afstand van het strand, daar waar het terrein reeds zwak geaccidenteerd is, het hoofdbestanddeel van de formatie vormt. Dergelijke losse roode grond komt hier op Java zeer veel voor. Verder werden er proeven in krandjangs met rivierzand aangezet.

Als typen van gronden, waar wortelrot optreedt, werd van de ondernemingen Olean en Gending telkens uit drie tuinen, waar de plaag in kwestie zich duidelijk vertoond had, een hoeveelheid boven en ondergrond gehaald, voldoende om er eenige cultuurkrandjangs mee te vullen. Boven en ondergrond vertoonden geen noemenswaard verschil. Het riet werd geplant in den ondergrond en regelmatig met den bovengrond aangeaard. In het geheel waren er 33 krandjangs waar het riet in dergelijken typischen wortelrot-grond groeide. Bij onderzoek in de laatste dagen van Januari bleek het riet in de krandjangs met zieken grond reeds duidelijk het type van wortelrot te vertoonen: afsterven van de benedenwortels, sterke vertakking van de bovenwortels, roode streepjes in de dongkellan; het riet in de krandjangs met den lossen rooden grond vertoonde dezelfde verschijnselen, echter in veel mindere mate, terwijl het wortelstelsel van het riet in de krandjangs met zand volkomen gezond was. Aan de stokken zelf en de bebladering waren op dit tijdstip nog geen doorgaande verschillen te constateeren.

De opvatting dat het wortelrot een grondziekte is, dat het een direct gevolg is van een ongunstigen physischen of chemischen toestand van den bouwgrond, wordt nog versterkt door de waarneming, dat het in hoofdzaak gronden zijn, die reeds lang voor de rietcultuur dienst gedaan hebben, waar het riet de verschijnselen van ontijdig afsterven vertoont.

Deze regel gaat niet geheel op, hetgeen men ook niet verwach-

ten mag waar het toch à priori zeker is, dat er nog meer factoren dan alleen de meer of minder langdurige cultuur invloed op het optreden van wortelrot hebben. Het blijkt echter dat de meeste ondernemingen, die vóór 1860 in werking zijn gebracht, tegenwoordig van wortelrot hebben te lijden en dat de ondernemingen, die na 1880 zijn opgericht, bijna zonder uitzondering nog vrij zijn van wortelrot of dit slechts in geringe mate vertoonen.

Dit eigenaardige verband tusschen de langdurige cultuur en het optreden van wortelrot, dat zeker niet uitsluitend aan het toeval kan worden toegeschreven, maakt het in de hoogste mate waarschijnlijk, dat door langdurige rietcultuur de gronden voor het optreden van wortelrot worden gepraedisponeerd. Wij hebben hier echter slechts met één van de vele factoren te doen, die over het optreden van wortelrot en ontijdig afsterven beslissen.

Wanneer men verschillende ondernemingen bezoekt en nagaat waar het riet ontijdig afsterft tengevolge van wortelrot, dan is de eerste indruk dat hieromtrent geen regelmaat bestaat. Soms zijn het de hoogste randen van de tuinen, soms de laagste plekken, soms plekken of strooken midden in een tuin.

Soms ziet men het riet doodgaan op plekken waar het gebrek aan water lijdt, soms op plekken waar men eerder van te veel water zou kunnen spreken.

Het blijkt echter al spoedig, dat het ontijdig afsterven bij voorkeur optreedt in strooken langs wegen of dijken en langs toe- of afvoerleidingen.

Vooral spoordijken oefenen in dit opzicht zeer dikwijls een ongunstigen invloed uit.

Bij een bezoek aan Olean gedurende den vorigen maaltijd, maakte de heer VAN HOORN mij opmerkzaam op het verschijnsel, dat de afstervende plekken dikwijls door met rechte hoeken aan elkander sluitende rechte lijnen begrensd zijn; blijkbaar hebben wij hier met vroegere grenzen van sawahs te doen.

In de streken waar wortelrot in hevige mate heerscht, is men dikwijls in de gelegenheid in de als tweede gewas door de bevolking geplante maïs een overeenkomstige wortelziekte waar te nemen. Men ziet in dit geval de maïsplanten zeer klein blijven en vroeg in bloei schieten.

Het is dikwijls zeer opvallend, dat deze ziekte in de maïs ook pleksgewijze optreedt en dan blijkt het meestal, dat deze plekken, waar de maïs aan wortelrot lijdt, dezelfde zijn waar het riet indertijd ontijdig tengevolge van wortelrot afgestorven is.

Hoewel het reeds lang als vrijwel vaststaand beschouwd kon worden dat het wortelrot als een grondziekte beschouwd moest worden, was het toch nog niet gelukt de eigenaardigheden in de verbreiding onder algemeene gezichtspunten te brengen. De eerste aanwijzing voor de oplossing van dit raadsel leverden de twee reeds vermelde, exceptioneele gevallen, waar het wortelrot plotseling in hevige mate optrad.

In beide gevallen hebben wij te doen met een streek, waar omstreeks tien jaar geleden een irrigatieregeling tot stand kwam; Olean ligt in het gebied van de Sampean-leiding, Gending in het gebied van de Pekalen-leiding.

De Pekalenwerken zijn voltooid in 1895, de Sampean in 1896, doch waren sommige gedeelten dezer werken reeds omstreeks 1890 voltooid en in gebruik.

Op de onderneming Olean begon zich het wortelrot in 1894 hevig uit te breiden, op Gending omstreeks dienzelfden tijd.

Vroeger hadden beide gebieden in sterke mate van bandjirs te lijden, iets waar tegenwoordig geen kwestie meer van is, omdat bij bandjir het overtollige water direct naar zee wordt afgeleid. Uit vrees voor opslibbing van de leidingen schijnt het zelfs regel te zijn zoo weinig mogelijk van het zeer slibrijke bandjirwater toe te laten.

De Javaansche hoofden, die uit ervaring zeer goed weten hoe nuttig het bandjirslib werkt, zien dit met leede oogen voor het grootste gedeelte naar zee spoelen. Dat de gronden die vroeger in beide gebieden ieder jaar zwaar met slib gemest werden, in kwaliteit achteruit gegaan zouden zijn nu de aanslibbing hier sterk verminderd was, kan men zich gemakkelijk denken. Dat hiermede een sterker optreden van het wortelrot samenging, was zeer plausibel en werd hierdoor de aandacht in het algemeen op de aanslibbing als factor bij het optreden van wortelrot gevestigd. Bij nadere beschouwing bleek het dan ook, dat wij in de aanslibbing een zeer gewichtigen, zoo niet den gewichtigsten factor hebben, die over het optreden van wortelrot beslist.

Ik wil er even met nadruk op wijzen dat, wanneer er hier van aanslibbing sprake is. natuurlijk niet bedoeld wordt de hoeveelheid slib, die bij de Oostmoesson-bevloeiing direct op de met riet beplante gronden komt, maar de hoeveelheid slib, die gedurende de geheele driejaarlijksche vruchtwisselingsperiode op de velden gebracht wordt. Hoofdzakelijk komt hier dus de hoeveelheid slib in aanmerking, die op de velden komt gedurende den tijd dat deze met padi beplant zijn.

In detail is het verband tusschen aanslibbing en ontijdig afsterven dikwijls moeilijk of niet te zien; in een bepaalden tuin is het meestal niet mogelijk te zeggen of werkelijk de plekken, die het eerst afsterven, ook als sawah het minste slib ontvangen. Des te duidelijker wordt het verband echter, wanneer men nagaat welke streken wegens het optreden van wortelrot berucht zijn en waar het zich nog niet heeft vertoond.

In de residentie Banjoemas komt geen wortelrot voor; een enkele onderneming in deze residentie bestaat reeds lang en maakt als zoodanig een uitzondering op den regel, dat de reeds lang bestaande ondernemingen voor het optreden van wortelrot gepraedisponeerd zijn. Het is echter bekend dat de ondernemingen in de residentie Banjoemas over overvloedig levend, waarschijnlijk slibrijk water beschikken.

De fabrieken Bandjardawa, Tjomal en Seragi hebben tot nog toe nog niet of slechts in geringe mate van wortelrot te lijden, hoewel alle drie ondernemingen reeds lang bestaan; het is bekend dat alle drie ondernemingen over veel water beschikken en dat er in deze streek nog al eens bandjirs voorkomen. Kendal, waar veel wortelrot voorkomt, is wat irrigatie betreft veel slechter bedeeld; de fabrieken in de omgeving van de hoofdplaats Pekalongan beschikken ook over minder water dan de drie eerstgenoemde ondernemingen.

In Madioen zien wij wortelrot optreden op een nieuwe onderneming, ook weer een uitzondering op den regel, dat het vooral de oudste ondernemingen zijn, die van deze plaag te lijden hebben. De onderneming in kwestie ligt ver van het gebergte af, midden in de groote vlakte van Madioen, die toch al over weinig water beschikt. Dat hier de aanslibbing nog al wat te wenschen over zal laten, is wel aan te nemen.

In de afdeeling Sidho-Ardjo hebben wij eenige zeer typische gevallen van ondernemingen en afdeelingen van ondernemingen, die in hoofdzaak met afgewerkt water worden geïrrigeerd en ook hier zien wij in deze gevallen het wortelrot in bijzonder hevige mate optreden.

Zoo komt ook dikwijls onvoldoende aanslibbing voor tengevolge van slechte afwatering, omdat in dit geval bij bandjir of zwaren regen geen of zeer weinig water wordt toegelaten. Ook hiervan zijn typische voorbeelden in de afdeeling Sidho-Ardjo.

Op enkele ondernemingen in Pasoeroean ziet men het wor-

telrot vooral schadelijk worden op hooge, moeilijk irrigeerbare grondstukken.

Dat het ontijdig afsterven zich zoo dikwijls langs wegen en dijken vertoont komt ook wel met deze aanslibbingstheorie overeen; dat wegen en dijken dikwijls toe- en (of) afvoer van irrigatiewater in hooge mate belemmeren, is bekend genoeg.

In de residentie Probolinggo is de afdeeling Bajeman, die berucht is wegens het sterke optreden van wortelrot, ook weer onder zeer ongunstige irrigatiecondities.

Soms kan men ontijdig afsterven tengevolge van wortelrot zien optreden in streken, die met helder bronwater bevloeid worden; een paar gevallen op een onderneming in Japara vallen waarschijnlijk onder deze rubriek.

Wij kunnen uit de waarnemingen omtrent de verbreiding concludeeren, dat onvoldoende slibtoevoer op de sawahs een van de gewichtigste factoren is, die over het al of niet optreden van wortelrot beslist.

Voorloopig is het dus wel gerechtvaardigd de stelling op te werpen, dat het wortelrot, zoo het al niet een direct gevolg is, dan toch in ieder geval in zeer sterke mate in de hand gewerkt wordt door een tengevolge van langdurige rietcultuur bij onvoldoenden slibtoevoer op de sawahs intredenden achteruitgang van den bouwgrond.

Het is nu de vraag waarin deze achteruitgang van den bouwgrond bestaat.

Om zich goed te kunnen ontwikkelen moet de plant uit den grond kunnen opnemen een voldoende hoeveelheid oplosbare, voor haar voeding geschikte kalium-, calcium-, magnesium-, ijzer-, phosphor-, zwavel- en stikstofverbindingen. Met uitzondering van de stikstof vinden wij deze uit den grond opgenomen voedingszouten in de asch terug. Verder neemt de plant uit den grond een zeer aanzienlijke hoeveelheid water op.

Is van een der genoemde elementen een onvoldoende hoeveelheid in beschikbaren vorm in den grond aanwezig, dan kan de plant zich niet normaal ontwikkelen. Dit komt betrekkelijk dikwijls voor, vooral wat betreft kalium-, phosphor- en stikstofverbindingen.

Een dergelijk gebrek kan men zonder veel moeite verhelpen door den toevoer van de een of andere opneembare verbinding van het ontbrekende element. Wanneer wij het riet met zwavelzure

ammonia mesten, stellen wij stikstof in opneembaren vorm ter beschikking van de rietplant, omdat de ervaring ons geleerd heeft, dat er in den bouwgrond hier op Java meestal niet genoeg voor de plant opneembare stikstofverbindingen voorkomen om een goeden rietoogst op te leveren.

Of er in den bouwgrond een voldoende hoeveelheid van dergelijke noodzakelijke voedingszouten voorkomt, is betrekkelijk gemakkelijk door bemestingsproeven aan te toonen, en wanneer wij slechts weten, wat er aan den grond ontbreekt dan is dit gebrek tamelijk gemakkelijk te verhelpen.

Van veel ernstiger aard zijn gebreken wat de physische gesteldheid van den bouwgrond betreft, doorlatendheid voor water en lucht, waterhoudend vermogen, weerstand die aan het indringen van de wortels geboden wordt, enz. enz.

Wanneer de bouwgrond in een of meer dergelijke opzichten ongunstige eigenschappen vertoont, is het niet zoo gemakkelijk verbetering aan te brengen. Wij weten er nog betrekkelijk weinig van, hoe de physische eigenschappen van den bouwgrond op de ontwikkeling van de plant invloed uitoefenen; hier ontbreekt de theorie, waar de praktijk zich op beroepen kan. nog vrij wel.

Wanneer er kwestie is van achteruitgang van bouwgronden tengevolge van langdurige cultuur. schijnen in de meeste gevallen achteruitgang in chemisch opzicht, dus wat de hoeveelheid beschikbaar plantenvoedsel betreft en achteruitgang wat de physische eigenschappen betreft, hand in hand te gaan. Terwijl echter de achteruitgang in chemisch opzicht door kunstmest betrekkelijk gemakkelijk is te verhelpen, is dit met den achteruitgang wat de physische eigenschappen betreft, niet zoo gemakkelijk het geval.

Van achteruitgang van bouwgronden tengevolge van cultuur hebben wij hier in Indië typische voorbeelden voor oogen, zoo wel bij de tabakscultuur in Deli als bij de koffiecultuur hier op Java.

Wij zullen hierop even een blik werpen, teneinde daarna den achteruitgang van onze rietgronden hiermede te kunnen vergelijken.

De tabaksondernemingen in Deli *) beschikken in den regel over een zoo groote oppervlakte woesten grond, dat ieder jaar slechts omstreeks een tiende van den beschikbaren grond met tabak beplant wordt. De gang van zaken is nu in den regel de volgende

*) Breda de Haan. Regenval en reboisatie in Deli.
Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin XXIII Batavia '98.
van Bijlert. Onderzoek van eenige grondsoorten in Deli.
Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin XXI en XXVI.

geweest. De geheele onderneming was oorspronkelijk met dicht bosch bedekt. Hiervan werd dan ieder jaar een deel, stel bijv. een tiende deel, ontgonnen en met tabak beplant. Nadat de tabak geoogst was, werd er dikwijls nog door de bevolking één keer padi geplant, daarna werden deze gronden weder geabandonneerd, natuurlijk met het vooruitzicht om over acht of negen jaar op nieuw met tabak beplant te zullen worden.

In een tropisch klimaat kan zich op een aan zichzelf overgelaten grondstuk in verloop van acht jaar een betrekkelijk dicht bosch ontwikkelen, als slechts alle gegevens voor de ontwikkeling ervan gunstig zijn.

Wanneer zich in de acht of negen jaar, dat de grond braak lag, nieuw bosch gevormd had, was de grond, wanneer men er weer op terug kwam, weer in zeer gunstige conditie. In vele gevallen groeide er echter in deze periode geen nieuw bosch maar lalang op het braak liggende grondstuk. Het bleek herhaaldelijk dat de tabak, die op oude lalang-gronden geproduceerd werd, van mindere qualiteit was dan de tabak, die op pas ontgonnen boschgrond groeide. Allen, die van de tabakscultuur in Deli een studie gemaakt hebben, zijn het er over eens, dat hier hoofdzakelijk het verschil in humusgehalte tusschen bosch- en lalanggrond den doorslag geeft.

„Men behoeft (BREDA DE HAAN l. c. pag. 22 en volgende) slechts de onderzoekingen van VAN BEMMELEN en VAN BIJLERT door te zien om doordrongen te worden van het groote gewicht van den humus voor de tabakscultuur. Hieraan ontleende Deli's bodem gedeeltelijk zijn voortreffelijkheid; is deze laatste hier en daar minder geworden dan kan meestal een gelijktijdige afname van het humusgehalte in zulk een bodem geconstateerd worden.

Beter dan alle bemesting of bewerking is de zorg voor de humusvorming; bij geen cultuur en in geen land is zulks wellicht beter mogelijk dan in Deli. Waar elders vindt men, dat voor het cultuurgewas slechts enkele maanden de grond wordt gebruikt, terwijl dan voor herwouding van den gebruikten bodem en humusvorming ettelijke jaren beschikbaar zijn?

Af en toe hoort men wel eens klachten, dat het Deli-dekblad zijn vroegere elasticiteit zoude verliezen en het blad hard en stug wordt. Nu is zulks voornamelijk het geval bij tabak op oude lalanggrond geoogst; zonder nu reeds alle noodige bewijzen te kunnen aanvoeren, meen ik niet te zeer mis te tasten, onder een der redenen van dezen achteruitgang de betrekkelijke armoede aan humus der allang-gronden te moeten aannemen.

Het is dus de humus, welke voor tabaksgrond noodig is; kunnen wij dezen verkrijgen door bosch of wellicht beter door lalang?

Voor iemand met Deli bekend is het antwoord niet lastig; men behoeft slechts 's avonds zijn blikken her- en derwaarts te wenden om bijna geregeld een rooden gloed aan den hemel waar te nemen welke ons inlicht wáár de humus blijft, die mogelijkerwijze van de lalang nog den bodem ten goede zoude kunnen komen.

Het voorbeeld van den maleier wordt door den planter gevolgd, wanneer hij den grond wil bewerken voor een volgenden oogst; om gemakkelijker te tjankollen en beter overzicht te hebben, om vlugger te ploegen wordt fluks maar de lalang in brand gestoken. Wel is waar blijft er een weinig asch over en komt deze den bodem nog ten goede, maar de weinige humus, die wellicht nog door het onderwerken van de lalang den bodem zoude kunnen verrijken, verdwijnt in de lucht.

Daarenboven is de humusvorming van lalang zeer gering, ten minste door bladafval.

Bij boschplanten en boomen vindt men in vergelijking met lalang een rijkelijken bladafval: voortdurend verliest een boom eenig blad, dat door jong blad vervangen wordt."

In Deli is dan ook de remedie tegen den dreigenden achtergang van den tabaksgrond een zeer eenvoudige, namelijk zooveel mogelijk zorgen voor herwouding van de gronden gedurende de jaren dat zij braak liggen.

„Maar juist (Breda de Haan l. c. bl. 28) hoe gemakkelijker deze oplossing schijnt, hoe moeilijker de uitvoering, daar nog menig ondernemer er op uit is in den kortst mogelijken tijd de grootst mogelijke winst te behalen. Wat kan het den meesten schelen wie over een achttal jaren weder op dezelfde afdeeling moet planten, hij zelve hoopt dan reeds lang in patria te zijn."

Hier legt Breda de Haan onomwonden de vinger op de wonde plek, niet alleen van de Deli-tabakcultuur maar van den geheelen Europeeschen landbouw in Ned Indië. Over het algemeen is hier de landbouw te veel roofbouw, men zoekt van den grond te halen wat er vàn te halen is, zonder zich om de toekomst te bekommeren.

Wanneer men het m.i. voor iedere cultuur in meerdere of mindere mate dreigende gevaar wil ontgaan, om over enkele tientallen jaren een hevige landbouwcrisis door te maken, tengevolge van achtergang van den bouwgrond, moet „het systeem (Breda de Haan, l.c. bl. 1.) van après nous le déluge worden vaarwel gezegd. Meer

zorg als tot dusverre moet worden besteed aan de grondwaarde der onderneming."

Wat de koffiecultuur hier op Java betreft, ook hier is het aan geen twijfel onderhevig, dat de hoedanigheid van den bouwgrond ten gevolge van de cultuur achteruit gaat.

De koffiecultuur werkt niet onder zoo gunstige omstandigheden als de tabakscultuur in Deli; de remedie is dan ook niet zoo eenvoudig en op het oogenblik schijnt het zelfs bijna dat de koffiecultuur hier op Java ten doode is opgeschreven, waarschijnlijk wel in hoofdzaak als gevolg van het hier toegepaste roofbouwsysteem.

„Bij de tegenwoordige organisatie der maatschappij *) is nu eenmaal het geldelijk voordeel de maatstaf voor ondernemingen. Of dit gewenscht is of niet, kan gerust daar gelaten worden, er is geen vooruitzicht op dat het spoedig zal verkeeren. Konde men nu met eenige zekerheid eene balans opmaken op het profijt dat te verwachten is als men een bepaald koffieland op eene bepaalde wijze exploiteert, dan ware daarmede de zaak uitgemaakt. Men zoude tegenover elkander kunnen stellen wat er verdiend wordt als men een koffieaanplant opjaagt tot groote producties, zoodat die na weinige jaren weg is, en wat die opleveren zal als men zorg draagt hem zoo te onderhouden, dat hij jaren lang productief blijft. Zulk soort berekeningen worden bijv. in Europa gemaakt door de houtvesterijen.

Dat kan men bij denne- of eiken-bosschen doen.

Maar ook van het beste koffieland kan men zelfs binnen ruime grenzen niet voorspellen wat het in de komende jaren zal opbrengen, en wat de prijzen aangaat, dan weten wij nu wel hoe men daarop rekenen kan. In het algemeen staat echter wel vast, dat men de productie niet zoo kan opjagen, dat het voordeelig zoude zijn een land in enkele jaren uit te putten en te gronde te laten gaan, en aan den anderen kant, dat er niets zooveel teleurstelling geeft als eene onderneming, die dooreen hare kosten goed maakt en niets meer.

In het laatste geval moet men er wel toe komen te trachten de productie op te drijven of de exploitatiekosten te verminderen op gevaar of van het land voor de toekomst te bederven. Anders is het beter de huur of erfpacht direct op te geven.

Voor wat er later van het perceel wordt, heeft de staat, die in deze als beheerder van het belang der gemeenschap optreedt, canon heft en voorwaarden stelt bij de uitgifte, te zorgen, niet de planter."

*) Kramers. Tweede verslag omtrent de proeftuinen en andere mededeelingen over koffie. Batavia 1900. Mededeeling uit 's Lands Plantentuin XXXVIII.

Ook de buitengewone gevoeligheid, die de koffie toont voor allerlei ziekten en planten en plagen, vooral koffiebladziekte en aaltjesplaag, zal naar alle waarschijnlijkheid voor een groot deel daaraan toe te schrijven zijn, dat koffieboomen op de meeste ondernemingen verzwakt zijn tengevolge van het roofbouwsysteem en den dientengevolge ingetreden achteruitgang van den bouwgrond. Hoe zwakker de plant des te eerder wordt zij door ziekten aangetast en moet zij een hevigen aanval van de een of andere ziekte (in casu bijv. koffiebladziekte) doorstaan, dan krijgt zij hierdoor weder een knak en wordt dus weer vatbaarder voor nieuwe ziekten.

Dat ook bij de koffie de achteruitging van den bouwgrond voor een aanzienlijk deel berust op achteruitgang van het humusgehalte, wordt vrij algemeen erkend. Humusverrijking van den grond der in cultuur zijnde koffieondernemingen is echter niet zoo gemakkelijk door te voeren als bij de tabakondernemingen in Deli, en stuit dikwijls af op de betrekkelijk hooge kosten. De erkende superioriteit van stalmest boven kunstmest in de koffie berust waarschijnlijk niet zoo zeer op den meer of minder gemakkelijk opneembaren vorm, waarin zich de noodige voedingszouten in den stalmest bevinden, als wel op de humusvermeerdering die van de stalmestbemesting een gevolg is.

„Nu zijn er echter *) op Java een groot aantal koffielanden, die door hunne ligging in de onmogelijkheid zijn dierlijken mest aan te schaffen; andere kunnen wel een zekere hoeveelheid krijgen, maar niet genoeg, en slechts betrekkelijk weinige kunnen zich voldoende daarvan voorzien.

Dr. Dafert raadt de Brazilianen aan een gedeelte van het land met voedergewassen te bebouwen en vee te houden om zoo den noodigen mest te bekomen. Daarvoor zoude men echter vlakken of weinig hellenden grond moeten nemen — ook voor grasland zijn de hellingen minder geschikt naarmate zij steiler zijn — maar vele koffielanden op Java bezitten geen vlakke gedeelten van eenigen omvang, of deze zijn juist de beste voor de koffie. Ware het andersom, konde men de hellingen op de eene of andere wijze voor veeteelt en mestwinning gebruiken, dan zouden waarschijnlijk velen met genoegen daartoe overgaan; zooals de zaken nu staan, zullen er betrekkelijk weinigen deze werkwijze kunnen toepassen."

*) Kramers. Verslag omtrent de proeftuinen en andere mededeelingen over koffie. Batavia 1899. Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin XXXII bl. 7.

Meer verwachting dan van stalmest schijnt de koffiecultuur hier op Java te hebben van groene bemesting.

Hierbij wordt indigo, orok- orok. katjang of eenig ander daarvoor geschikt gewas tusschen de koffie gezaaid en na tot voldoende ontwikkeling gekomen te zijn ondergewerkt.

In Europa zijn dergelijke gevallen van op groote schaal intredenden achteruitgang van den bouwgrond nooit voorgekomen. wat zeker grootendeels aan het verschil in economische toestanden daar en hier te danken is. Het is daar echter ook zeer goed bekend, dat de kwaliteit van den grond achteruitgaat, wanneer er niet zorg gedragen wordt voor instandhouding van het humusgehalte door stalmest of groene bemesting. Vooral zware kleigronden nemen, wanneer er niet voor instandhouding van het humusgehalte zorg gedragen wordt, ten slotte alle mogelijke slechte physische eigenschappen aan.

Dat er ook bij het wortelrot geen sprake is van gebrek aan het een of ander plantenvoedende bestanddeel in den bouwgrond kunnen wij aannemen op grond van bemestingsproeven met andere stoffen dan stikstof.

Ook de sterke groei van het riet in de eerste maanden is niet met gebrek aan de een of andere plantenvoedende stof in overeenstemming te brengen.

De eigenaardige deformaties aan de wortelharen en het eigenaardige uitzien van de wortels zelve wijzen er mijns inziens zeer duidelijk op, dat de stoornissen in den wortelgroei hoofdzakelijk van physischen aard zijn.

Wortelrot-gronden zijn altijd humusarm; wij kunnen echter niet direct uit het humusgehalte conclusies trekken omtrent de mate waarin wortelrot optreden zal, of omtrent de kans die er bestaat voor ontijdig afsterven.

Typische wortelrotgronden zijn gewoonlijk zeer plastisch, meestal moeilijk doorlatend voor water en lucht, licht geneigd tot toeslibben, zij scheuren meestal zeer sterk en vallen hierbij tot harde kluiten uiteen. De gronden, waar wortelrot in zeer sterke mate optreedt, nemen, zelfs na langdurige bewerkingen geen goede kruimelstructuur aan; het blijft een verzameling van kleine steenharde brokjes met scherpe randen.

De kluiten *droge* grond zwellen wanneer zij in water gebracht worden op als kalk, die gebluscht wordt; zij vallen uiteen en vor-

men een dunne slib Brengt men echter een kluit *vochtigen* grond in water dan blijkt het, dat zij zeer moeilijk water opneemt en haar vorm gedurende langen tijd bewaart.

Wat de doorlatendheid voor water betreft, zoo kwam het er voornamelijk op aan te bepalen in hoeverre deze verminderen kan, wanneer de grond zich zoogenaamd zet. Aangezien de doorlatendheid voor water hier zeer gering is, was de gewone methode, waarbij men onder den invloed van de zwaartekracht het water door een grondzuiltje laat filtreeren, hier niet bijzonder geschikt en moest een methode gezocht worden, waarbij men over eene grootere kracht beschikte, die het water in beweging bracht.

Wij namen wijde glazen buizen, waar van onderen een klein gaatje in geboord werd en die van boven door een gipsprop werden afgesloten.

Omgekeerd onder water gedompeld, werd hierin de te onderzoeken aarde gebracht, bij onze proeven telkens een zuil van 10 c.M. lengte; daarna werden deze buizen aangevuld met zand en ten slotte met een wattenpropje afgesloten. Bij dit vullen moet goed zorg gedragen worden dat er nergens luchtbellen in den grond of in het zand blijven hangen.

Plaatst men nu de gevulde buis met de gipsprop naar boven in een bekerglas met water, dan verdampt er water aan de oppervlakte van de gipsprop en deze zuigt door capillaire werking water uit den grond op. De kracht waarmede dit plaats vindt is zeer aanzienlijk. Giet men op het water in het bekerglas een laagje olie, dan kan men door weging bepalen hoeveel water na bepaalden tijd door verdamping verloren is gegaan; het is duidelijk dat al dit water door het grondzuiltje heen gefiltreerd is.

Naarmate het grondzuiltje een grooter weerstand aan filtratie biedt kan er minder water verdampen; men heeft in deze verdampingsverliezen een maat *) voor de doorlatenheid van den grond.

Wanneer men bij een dergelijke proef vergelijkender wijze de doorlatendheid bepaalt van zand, humusrijken grond en humusarmen wortelrotgrond, dan blijkt bij het begin van de proef de filtratieweerstand van alle drie niet zoo erg uiteen te loopen.

Laat men de proef echter doorgaan en bepaalt men iederen dag de verdampingsverliezen, dan blijkt het dat na een dag of

*) De doorlatendheid van den grond is echter *niet* (ook niet bij benadering) *evenredig* met deze verdampingsverliezen. Is het verdampingsverlies bij twee vergelijkbare proeven, *a* en *b*., bij *a* tweemaal zoo groot als bij *b*, dan is de weerstand van het grondzuiltje *a* veel minder dan de helft van den filtratieweerstand van *b*. Dit uitvoerig uit een te zetten is hier voor ons van geen belang.

veertien de filtratieweerstand van den wortelrotgrond begint te stijgen, terwijl die van de beide andere vrijwel constant blijft.

De wortelrotgrond slibt dicht en wordt hoe langer hoe meer ondoorlatend voor water; in enkele gevallen nam ik waar, dat na drie weken de verdampingsverliezen gezonken waren tot omstreeks een vierde van de oorspronkelijke.

Het is aan geen twijfel onderhevig dat een dergelijk dichtslibben van deze gronden in de natuur ook plaats vindt, iets waaronder de wateropname van de wortels zeer lijden moet.

Een andere kwestie, die met de ongunstige eigenschappen van de wortelrotgronden in verband staat, is de vraag welke invloed door vermeerdering van het zandgehalte op de physische eigenschappen van zwaren kleigrond uitgeoefend kan worden. Deze kwestie is ook van direct practisch belang, omdat in sommige gevallen een grondverbetering door toevoer van groote hoeveelheden zand praktisch wel uitvoerbaar zijn zoude.

Over het algemeen zijn de resultaten van grondverbetering van zware kleigronden met zand niet schitterend geweest, niet alleen in die enkele gevallen, waar men het hier op Java heeft beproefd, maar ook in die gevallen, waar men het in Europa op groote schaal heeft geprobeerd.

De doorlatendheid voor water en lucht blijkt zelfs door den toevoer van zeer aanzienlijke hoeveelheden zand niet noemenswaard veranderd te worden.

Om dit te verklaren moeten wij even een uitstapje op theoretisch gebied maken.

Wanneer wij twee zandmonsters hebben, beide van ongeveer gelijkmatige korrelgrootte, de eene *a*, bijv. van 0,3—1,0 m.M., de andere *b*, bijv. van 0,05—0,1 m M, en wij bepalen van beide de doorlatendheid voor lucht, dan blijkt deze voor *a* grooter te zijn dan voor *b*, de doorlatenheid zal zich bijv. verhouden als 2 : 5.

Nemen wij nu eene gelijke hoeveelheid van beide monsters en mengen deze zeer zorgvuldig dooreen, en bepalen van dit mengsel ook weer de doorlatendheid voor lucht, dan zal het blijken dat het mengsel niet, zooals men à priori geneigd zoude zijn te verwachten, wat doorlatendheid betreft tusschen de beide componenten in staat, integendeel het blijkt dat de doorlatendheid van het mengsel nog minder is dan van het fijnste zand alleen.

Een paar getallen, die hierop betrekking hebben, volgen hier.

	De doorlatendheid voor lucht verhoudt zich als:	De doorlatendheid voor water verhoudt zich als:
grof zand	21	17
fijn zand	50	450
mengsel van gelijke deelen grof en fijn zand.	78	630

Het is de vraag waaraan dit eigenaardige verschijnsel moet worden toegeschreven.

De filtratie-weerstand hangt in hoofdzaak af van twee factoren en wel 1e. van de wijdte van de ruimten, die voor filtratie beschikbaar zijn, en 2e. van de totale som van deze ruimten.

Is het zand gelijkmatig van korrelgrootte en nemen wij aan, dat de korrels bolvormig zijn, dan is het duidelijk dat bij vergelijking van het fijne met het grove zand de totale som van de open ruimten, die voor filtratie beschikbaar zijn, in beide gevallen gelijk is; dat echter de wijdte van deze ruimten bij het fijne zand veel geringer, doch het aantal van deze ruimten veel grooter is.

Mengt men het grove met het fijne zand, zoodat het fijne zand overal de holten tusschen de grove zandkorrels opvult, dan wordt daardoor de totale som van de filtratieruimten aanzienlijk verminderd.

De filtratieruimten in het mengsel zijn even wijd maar minder in aantal dan bij het fijne zand.

Op overeenkomstige wijze kan men zich verklaren, dat een hoog zandgehalte op de doorlatendheid van klei geen of slechts zeer weinig invloed heeft. De ruimten tusschen de zandkorrels worden op den duur geheel door de klei opgevuld. Zoolang de zandkorrels los tegen elkander aanliggen en de ruimten er tusschen open blijven, laat het zand lucht en water gemakkelijk doorfiltreeren; zijn deze holten echter geheel met klei opgevuld; dan is er van de gemakkelijke doorlatendheid ook geen kwestie meer.

De doorlatendheid van een zwaren kleigrond kan door zandtoevoer op den duur niet noemenswaard veranderd worden, zoodat het mijns inziens niet rationeel is aan grondverbeteringen in deze richting groote kosten te besteden. Wel zou men door toevoer van veel zand invloed op het scheuren van den grond kunnen uitoefenen; het is gemakkelijk aan te toonen dat reeds een toevoeging van 10% zand aan zwaren kleigrond het scheuren aanzienlijk vermindert.

Wat dit scheuren van den grond betreft, hieromtrent is indertijd de theorie opgesteld, dat het zoude samenhangen met een gehalte van den grond aan colloïdale verbindingen. Onze gronden hier zijn dikwijls zeer rijk aan colloïdale silicaten en het schijnt wel, dat in sommige gevallen het gehalte aan colloïdaal silicaat met de eigenschap van het scheuren samengaat [1])

Zonder dat wij hier deze kwestie uitvoerig van plan zijn te behandelen, wil ik er toch even op wijzen dat de rol, die hier aan het colloïdale silicaat toegeschreven wordt, nog zeer hypothetisch is. Een eenvoudige proef steunt ons in deze opvatting. Wanneer wij den een of anderen grond, die niet of weinig scheurt bij het indrogen, met colloïdaal kiezelzuur impregneeren, dan blijkt het dat de eigenschappen van dien grond, speciaal ook wat het scheuren betreft, door dit colloïdale kiezelzuur niet noemenswaard veranderd worden. Bovendien laat zich het opzwellen en inkrimpen bij wateropname en waterverlies van dergelijke zware gronden volkomen ongedwongen verklaren uit de samenstelling uit zeer kleine vaste deeltjes, zonder dat men tot theoriën omtrent de rol van colloïdale verbindingen zijn toevlucht behoeft te nemen.

Hoe de juiste werking van den humus is, weten wij niet; zooveel is echter bekend dat al deze slechte eigenschappen, moeilijke doorlatendheid voor water en lucht, gemakkelijk toeslibben, sterk scheuren, zich in veel mindere mate vertoonen bij gronden, die een eenigszins hoog gehalte aan humus vertoonen

De samenhang van het wortelrot met onvoldoende aanslibbing is met deze humustheorie ook wel in overeenstemming; het is bekend dat het bandjirslib een vrij hoog gehalte aan humus en organische stof bevat.

Zoo geeft Prinsen Geerligs de volgende getallen hieromtrent: [2])

	Humus.	Andere org. stof.	Totaal.
Sawahslib, droog, 20 paal van zee	1,081	2,409	3,490
» » 10 » » »	3,033	2,748	5,751
» » aan zee	1,740	1,187	2,927

1) Van Bijlert. Onderzoek van eenige grondsoorten in Deli. II bl. 26.

2) Prinsen Geerligs. Iets over de bemesting van suikerriet. Arch. '93.

De achteruitgang van de organische stof in den grond is zonder twijfel een zoogenaamd biologisch proces, een verschijnsel dat op de werking van microörganismen berust. De grond is zeer rijk aan kiemen van schimmels en bacteriën en onder gunstige omstandigheden, vooral wat vochtigheid betreft, komen deze tot ontwikkeling.

Zooals alle bladgroenvrije organismen verbruiken deze grondorganismen voor hun voeding organische stof en verbranden hiervan een deel. Onder in den grond bij zuurstof afsluiting zijn het in hoofdzaak zoogenaamd anaërobe gistingen, waarbij koolzuur, waterstof, methaan, zwavelwaterstof, enz. ontstaan en waarbij reductie van ferri- tot ferro-verbinbindingen, van sulfaten tot sulfieden plaats vindt.

Boven in den grond vinden meestal in hoofdzaak oxydatieprocessen plaats onder opname van zuurstof.

Zoowel de zonder als de met zuurstoftoetreding verloopende processen werken samen om de organische stof uit den bouwgrond weer in gasvormige producten om te zetten en te doen verminderen.

De groei van deze grondorganismen is hier veel intensiever dan in Europa, dank zij de hoogere temperatuur. *) Door vermeerderde luchttoetreding wordt de vegetatie van deze grondflora sterk bevorderd, diepe vaak herhaalde grondbewerkingen werken een vermindering van de organische stof en daarmede een achteruitgang van den bouwgrond in de hand.

Ook kalken schijnt een snellere omzetting van den humus in de hand te werken, waarschijnlijk ten deele door vermeerderde luchttoetreding.

In gevallen waar niet door sterke aanslibbing of door regelmatige bemesting met groote hoeveelheden organische stof voor instandhouding van het humusgehalte zorg gedragen wordt, dient men dan ook wel in het oog te houden, dat door kalken en door vele en diepe grondbewerkingen de achteruitgang van den bouwgrond nog bespoedigd wordt.

Omtrent de wijze waarop de organische stof de structuur van den grond influenceert, geeft ons een proef van Dr. Suringar eenige opheldering.

Wij maken een boengkil-extract door bijv. 200 gram katjang-boengkil met 1 liter water uit te koken en het extract te filtreeren.

---

*) Voor studies over grondbacteriologie is het rationeel geen gebruik te maken van sterk voedende agars, die pepton, suiker, enz. bevatten Het beste doet men een waterig grondextract met zorgvuldig uitgewasschen agar vast te maken.

Wanneer wij nu eenige kluiten van een typischen wortelrotgrond met dit extract bevochtigen (omstreeks 20 $c.M^3$. van het extract op 100 gram grond) en vochtig bewaren, dan ziet men geleidelijk de structuur van dezen grond veranderen, men ziet dezen grond langzamerhand zijn plasticiteit verliezen en kruimelstructuur aannemen.

Dat wij hier met levensverschijnselen van de grondorganismen te doen hebben, kan men bewijzen, wanneer wij ter contrôle denzelfden grond behandelen met hetzelfde boengkil-extract, waaraan echter een weinig carbol is toegevoegd. De structuur verandert in dit geval niet.

Blijkbaar wordt door het boengkil-extract de groei van de grond-organismen bevorderd en veroorzaken deze, waarschijnlijk direct mechanisch, de structuur-verbetering.

Een studie van de grondbacteriologie met het oog op dergelijke vraagstukken is nog in haar eerste begin en het zal zeker zeer lang duren eer hier vele direct practische resultaten verkregen zullen zijn. Toch ligt waarschijnlijk de oplossing van de vraagstukken omtrent de rol van den humus hoofdzakelijk in deze richting.

Voor de suikercultuur zal het waarschijnlijk niet rationeel zijn te wachten tot deze vraagstukken opgelost zijn en tot het definitieve bewijs geleverd is van de beteekenis van het humusgehalte voor het wortelrot. In ieder geval, zelfs al zoude het in de toekomst blijken, dat het humusgehalte en de humusverarming niet die beteekenis hebben die ik er aan toeschrijf, dan hebben wij hier toch een zeer belangrijken factor voor de waarde van den bouwgrond Mijns inziens zal er in de toekomst meer gelet moeten worden op de grondwaarde van de ondernemingen en men zal meer zorg moeten dragen om deze in stand te houden.

Het is nu de vraag wat ons in dat opzicht te doen valt.

Ten eerste zal het in zeer veel gevallen waarschijnlijk mogelijk zijn door verbeteringen en veranderingen in de irrigatie-toestanden de hoeveelheid slib, die op de velden komt, te vermeerderen. Dit is echter niet overal mogelijk. Wij moeten ook wel in het oog houden dat er redenen te over zijn, waardoor de slibtoevoer op de velden in de vlakte geleidelijk achteruitgaat, zooals uitbreiding van de bevloeide oppervlakte ontwouding en dientengevolge achteruitgang van de regenhoeveelheid in het gebergte, ontginning in het gebergte

en de op de landbouwondernemingen aldaar gedragen zorg tegen grondafspoeling.

Ten tweede komt het vermeerderde gebruik van stalmest in aanmerking. Hier valt zeker veel te doen, vooral ook wat conserveering betreft. De beruchte engerlingenkwestie is hoogst waarschijnlijk uitsluitend een kwestie van goede conserveering; in Europa hoort men nooit van engerlingen in den stalmest. Waarschijnlijk kan hier zonder pressie van bestuurswege reeds veel van de bevolking gedaan gekregen worden, bijv. door uitloven van premiën en dergelijke. Met het oog op den stalmest is het misschien wel te bejammeren dat tegenwoordig de meeste fabrieken langzamerhand tto railtransport met locomotieftrekkracht overgaan; de veestapel toch drijft hier hoofdzakelijk op het riettransport.

Ten derde komt in aanmerking het onderploegen van alle organische resten, padistroo, enz. Dat deze meestal verbrand worden, schijnt in den regel voor het gemak te zijn, een kwestie van ploegconstructie waarschijnlijk.

Ten vierde komt groene bemesting in aanmerking.

Al deze methoden zullen zeker niet in een jaar tot verbetering leiden; zij zullen echter een verderen achteruitgang voorkomen en waarschijnlijk zal op deze wijze ook een langzame verbetering tot stand komen.

Als voorloopige hulpmiddelen tegen het wortelrot komen in aanmerking de cultuur van immune variëteiten, rationeele cultuur (dikwijls met kleine beetjes aanaarden, onder water zetten, enz.), misschien soms het afsnijden der bladeren.

Nadat het manuscript van deze voordracht afgesloten was, ontving ik nog van den heer Bouricius opgave van de resultaten van eenige onderzoekingen door hem in overleg met den heer Homan van der Heide aangezet.

Dit is voor mij een aanleiding om nog even op de kwestie van irrigatie en aanslibbing terug te komen.

De aan ommezijde staande plaat (No. 3) geeft ons te zien een schematische voorstelling van een hoogst ongunstige combinatie van irrigatie en afwatering, zooals er enkele in de afdeeling Sidho-Ardjo voorkomen. Het schema zelve betreft een stuw, die bij Ketegan in de Kali Kedoeng voorkomt, en werd mij door den heer Homan van der Heide verstrekt.

De toevoerleidingen zijn met geel aangegeven, de afvoerleiding met blauw.

Kedoeng Tjatjing
Karah Leiding
Ketegan Leiding
Kali Kedoeng
Stuw Ketegan
Kedoeng Loeri
Botokan Leiding
Stuw Botokan
Mangetan Kanaal

PLAAT N°3.

Door twee leidingen, de Botokan- en de Kedoeng Tjatjing-leiding, wordt nog een kleine hoeveelheid onafgewerkt water in de Kali Kedoeng gevoerd. Overigens bevat de Kali Kedoeng uitsluitend afvoerwater.

Door de Ketegan-stuw wordt nu het water in de Kali Kedoeng zoo hoog opgestuwd, dat daardoor de drie leidingen Karah, Ketegan en Kedoeng-toeri gevoed kunnen worden. Door deze drie leidingen wordt een gebied van omstreeks 3600 bouw, die dus bijna uitsluitend afgewerkt water verkrijgen, geïrrigeerd.

De nadeelige gevolgen van deze Ketegan-stuw worden door den heer HOMAN VAN DER HEIDE op de volgende wijze geformuleerd[1]:

I. Indien de stuw Ketegan gesloten is, moet het niveau [illegible]en dams zoo hoog zijn, dat de sawahs in de bevloeiingsgebieden der 3 leidingen Karah, Ketegan en Kedoeng Toeri geïrrigeerd kunnen worden.

Het peil dier leidingen moet dus hooger zijn dan de terreinhoogte.

II. Dit sluit in zich dat het opgestuwde peil van de rivier ook hooger of ongeveer even hoog is als de ligging der terreinen bovendams, die op de rivier moeten afwateren. De afwatering is dan tijdens de opstuwing vrij wel belemmerd, welk gebrek zich in vlakke streken over eenige palen afstand kan uitstrekken (hier ± 4000 bouw).

III. Om de last van ongunstige afwatering niet te sterk te doen gevoelen moet de toevoer van irrigatiewater naar de ongunstig afwaterende streek zooveel mogelijk beperkt worden (hier ± 4000 bouw).

IV. Bij eenigszins sterken regenval raken

a. de slecht afwaterende gronden geïnundeerd en moet

b. de stuw geopend worden, waardoor de gebieden der Karah, Ketegan en Kedoeng Toeri leiding geen irrigatiewater krijgen;

c. de toevoer van irrigatiewater naar de geïnundeerde gronden moet worden gestaakt om deze zoo spoedig mogelijk weer droog te krijgen;

d de toevoer van irrigatiewater naar alle (± 6000 bouw) op de rivier afwaterende gronden moet zooveel mogelijk beperkt en soms geheel afgesloten worden om de rivier zooveel mogelijk te ontlasten.

Dit komt elken moesson ongeveer een tiental malen gedurende 2 tot 4 dagen voor.

V. In de rivier verzamelt zich het afgewerkte water van de bovendamsche streek (± 6000 bouw) en voor zoover dit niet toereikend is voor de bevloeiing van het irrigatiegebied van de Karah,

Ketegan en Kedoeng Toeri-leidingen wordt het gesuppleerd uit de Botokan en Kedoeng Tjatjing-leidingen. In den Oost-moesson is dit steeds noodig en in den West-moesson van tijd tot tijd.

Deze toestand heeft sinds het tot stand komen der irrigatiewerken van Sidho-Ardjo (in 1857) steeds zoo bestaan.

In 1896 zijn door de administrateurs der fabrieken Krian, Ketegan en Waroe rekesten ingediend bij de regeering om verbetering te brengen in de afwatering der plantrayons van die fabrieken, waarvoor de stuw te Ketegan met bijbehooren de grootste belemmering uitmaakt.

Het gevolg hiervan is geweest, dat sedert 1897 met dat doel opnemingen zijn verricht en projecten daarvoor zijn opgemaakt.

In 1899 is het eerste gedeelte der noodige werken tot uitvoering gekomen.

Projecten voor het voeden der leidingen Karah en Ketegan uit de Kedoeng-tjatjing leiding en der Kedoeng-toeri uit de Botokanleiding zijn onder handen.

De stuwing te Ketegan zal bij tot standkoming dezer werken kunnen worden opgeheven en door verruiming der rivier de afwatering verder worden verzekerd.

De toestand zooals die tot nu toe bestaan heeft bracht voor het gebied van de Karah, Ketegan en Kedoeng-toeri-leiding (ongeveer 3600 bouw) onvoldoende aanslibbing met zich mede, tengevolge van de bevloeiing met afgewerkt water, voor het bovenstrooms van deze leidingen liggende (omstreeks 4000 bouw) onvoldoende aanslibbing tengevolge van gebrekkigen watertoevoer.

De onderzoekingen van den heer BOURICIUS, door hem in gemeenschap met den heer COHEN verricht, betreffen een vergelijking van het afgewerkte water uit de Boentoeng-leiding met het versche water uit het Mangetan kanaal.

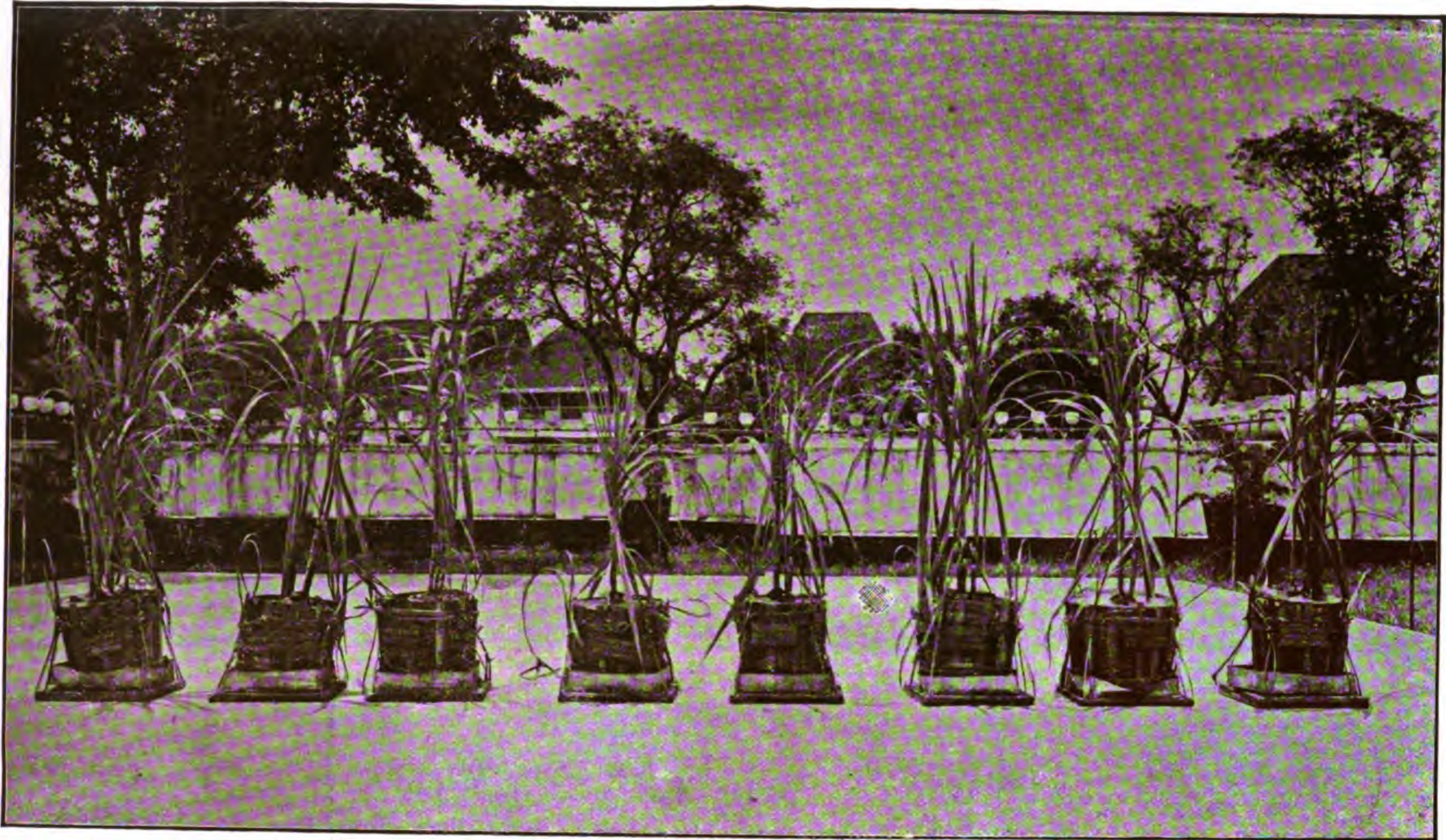
De volgende gemiddelde cijfers werden gevonden:

slibgehalte per L.	Mangetan kanaal.	Kali Boentoeng.
gemiddeld in Januari	716 m.Gr.	214 m.Gr.
» in Februari	564 »	162 »
gemiddeld over beide maanden	640 m.Gr.	188 m.Gr.

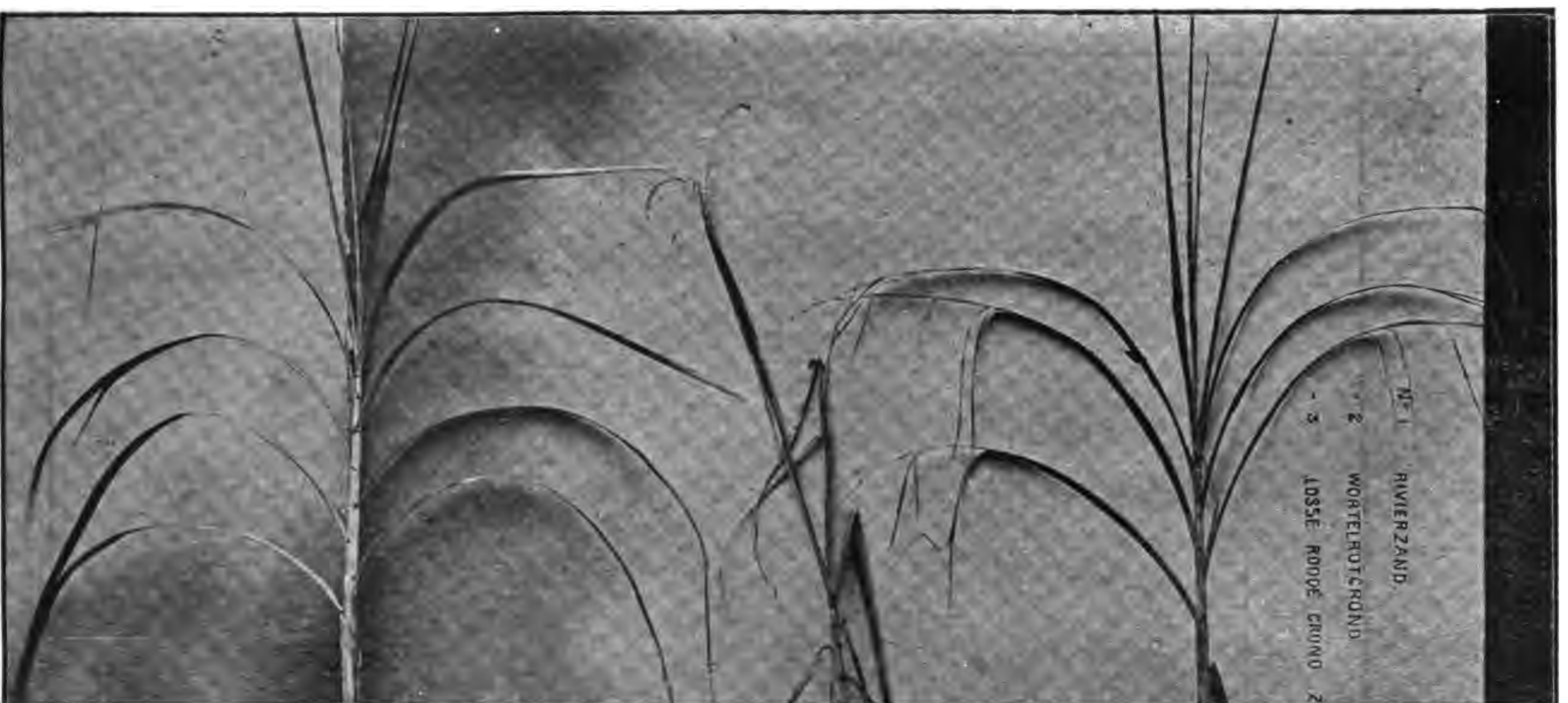
Het water uit de Boentoeng-leiding bevatte dus gemiddeld 29,4 % van het slibgehalte in het Mangetan kanaal.

Volgens den heer BOURICIUS behooren de gronden, die reeds bijna 50 jaar met dit achterwater bevloeid zijn, tot de velden, die gewoon-

plaat 4.



plaat 5.



lijk de laagste rietproducties geven van den geheelen Ketegan-aanplant.

Dan zoude ik nog even hier de resultaten willen demonstreeren van een proef, die aangezet werd nadat het manuscript van de voordracht was afgesloten.

Wij hebben hier 8 krandjangs met riet (plaat 4) waarvan twee met rivierzand, twee met lossen rooden grond (waar wortelrot slechts in geringe mate optreedt) en vier met typischen wortelrotgrond.

Oorspronkelijk is het riet in alle krandjangs ongeveer even goed gegroeid, misschien zelfs het beste in de krandjangs met wortelrotgrond.

Toen zijn, misschien omstreeks half Januari te beginnen, enkele wortelrot krandjangs achtergebleven en nu zien wij dat de zandkrandjangs het best zijn doorgegroeid.

19 dagen geleden was er, wat den frisschen stand van de bladkroon betrof, nog geen noemenswaard verschil tusschen de acht bewuste krandjangs waar te nemen.

Op dien dag zijn de krandjangs van boven met imitatie leer afgesloten en is de opstaande rand om de blikken plaat aangebracht. De daarop volgende zes dagen hebben de planten geen water gekregen.

Zooals te verwachten, was daarna, dus nu dertien dagen geleden, de stand van het riet tamelijk droog, in de acht krandjangs ongeveer gelijkelijk.

Daarna werden de bakken met water gevuld en bleek het dat het riet in de zandkrandjang reeds na twee dagen geheel opgefrischt was, in den lossen rooden grond frischte het riet in den loop van vijf à zes dagen langzamerhand op, in den wortelrotgrond echter werd het riet niet weer frisch maar begon langzamerhand af te sterven.

Gedurende negen dagen werd aan het riet van onderen water gegeven, daarna werd het water uit de bakken weer afgetapt. Dit geschiedde dus vier dagen geleden.

Het effect is duidelijk; iedereen die wel eens typisch ontijdig afsterven in den aanplant heeft waargenomen, zal toegeven dat wij hier bij den wortelrotgrond met de typische verschijnselen van het beruchte ontijdige afsterven te doen hebben.

Het is verder uit de beschreven behandelingswijze duidelijk, dat het afsterven op niets anders berusten kan dan op gebrekkige waterverzorging, tengevolge van slechte ontwikkeling van het wor-

telstelsel en tengevolge van onvoldoende doorlatendheid van den grond voor water.

En zoo is deze proef eene mijns inziens duidelijke demonstratie voor mijne stelling, dat de bestrijding van het wortelrot op den duur hoofdzakelijk gezocht zal moeten worden in verbetering van de physische gesteldheid van de wortelrotgronden, eene verbetering die naar alle waarschijnlijkheid door geleidelijke verhooging van het humusgehalte tot stand gebracht zal kunnen worden.

Voorzitter. Alvorens tot de discussies naar aanleiding van de voordracht van den heer KAMERLING over te gaan noodig ik den inleider uit, de rietplanten, gekweekt op typische wortelrotgronden, en zandgronden, welke ter illustratie van de verhandeling buiten de vergaderzaal ten toon zijn gesteld, alsnog ter plaatse zelf te demonstreeren.

Nadat hieraan is voldaan wordt de gelegenheid tot discussie geopend en het woord gevraagd door en verleend aan den heer

Bouricius, die aan de hand van de schematische kaart (plaat no. 3) van den heer HOMAN VAN DER HEIDE, zooeven reeds door den heer KAMERLING besproken, eene nadere uitlegging geeft van de verschillende aan eene combinatie in den West-moesson van irrigatie en afwatering verbonden nadeelen, welke zich b. v. door de Ketegan-stuw in de afvoerleiding Kali Boentoeng (of Kedoeng) sinds 1857 telken jare in den regentijd doen gevoelen.

Spreker maakt vervolgens naar aanleiding van de in gang zijnde slibonderzoekingen eene ruwe berekening om aan te toonen, hoe weinig slib er door een dergelijken ongunstigen irrigatietoestand op de met achterwater bevloeide sawahs in den West-moesson wordt aangevoerd. In de eerste plaats is het slibgehalte van achterwater belangrijk minder dan dat van het directe aanvoerwater uit het Mangetan kanaal, en in de tweede plaats is het onderbreken van den watertoevoer bij bandjirs (dit water gaat dan naar zee, opdat de hooger op liggende sawahs niet overstroomd worden) voor den slibaanvoer in hooge mate nadeelig, aangezien dit bandjirwater juist het meest slibrijk is, zoodat gewoonlijk het afgewerkte water, wanneer het 't minst slib bevat, voor irrigatie wordt benut. Terwijl het slibgehalte van *al* het afgewerkte water gemiddeld b. v. 30 % bedraagt van dat van direct irrigatiewater, zal het gedeelte van het afgewerkte water, dat naar de sawahs toevloeit, slechts b. v. 15 % van het slibgehalte van het directe bevloeiingswater uit het

Mangetan kanaal bevatten. Als door de hoogst noodzakelijk, voor de hooger op liggende velden, plaats hebbende onderbreking van de irrigatie bij bandjirs uit de Boentoeng-leiding in één Westmoesson een hoeveelheid water, gelijk staande aan b. v. 20 % van de totale hoeveelheid water, die in één Westmoesson zoude aangevoerd worden uit de directe Mangetan aanvoerleiding, *niet* op de sawahs terecht komt (wat matig is berekend) dan wordt er dus op de sawahs, die bevloeid worden met het afgewerkte Kali Boentoeng-water, gemiddeld slechts $\frac{80}{100} \times 15 = \pm$ $11^1/_2$ % van de hoeveelheid slib aangevoerd, die zou kunnen aangevoerd worden, indien de sawahs met direct irrigatiewater uit de Kali Mangetan werden bevloeid. Door de stuw in de afvoerleiding ontstaat dus een reductie van slibaanvoer tot een kleine fractie van den normalen slibaanvoer.

Wanneer men nu bedenkt, dat deze toestand reeds 50 jaar bestaat, dan is het duidelijk waarom de gronden, die met dit achterwater bevloeid worden, gewoonlijk een veel lager rietproduct opleveren, dan de met direct water bevloeide gronden; de afdeeling van den Ketegan-aanplant, waarin deze gronden gelegen zijn, levert dan ook gewoonlijk 100 à 150 pikols riet minder per bouw op dan de andere afdeelingen van den aanplant.

Wat betreft het verband tusschen optreden van wortelrot en onvoldoenden slibaanvoer, is op Ketegan de ondervinding opgedaan dat nagenoeg op alle zware gronden, die lang in cultuur zijn, die ziekte in het Cheribonriet optreedt, onverschillig of zij geïrrigeerd zijn met slibarm water of met slibrijker water.

Het verschil tusschen de met veel slib en de met weinig slib geirrigeerde gronden bestaat alleen hierin, dat op de slibarme gronden het afsterven gewoonlijk vroeger in het jaar plaats heeft, en oogenschijnlijk ook iets heviger.

Van der Kolk. Mijnheer de president, de uitdrukking op blz. 23 van de verhandeling van Dr. Kamerling omtrent roofbouw gebezigd is niet zeer vleiend voor onze industrie; zelfs de geheele landbouw in Ned. Indië zou dan roofbouw kunnen worden genoemd. Hiertegen moeten wij ernstig protesteeren; een dergelijke uiting acht ik gevaarlijk voor de suikerindustrie met 't oog op de kans dat te eeniger tijd die woorden zullen herhaald worden als argument tegen onze industrie, hetzij in de debatten van de 2e Kamer of elders.

Roofbouw is aan den grond ontnemen en er niets voor in de plaats geven. Dat doet onze cultuur zeer zeker niet. Kon ik hier

de exploitatie-rekeningen der meeste fabrieken van Java overleggen, er zou blijken, welke enorme sommen jaarlijks aan bemesting van de bouwgronden worden uitgegeven. Meestal varieeren de bedragen van inkoop meststoffen van *f* 40 tot *f* 70 per bouw, doch zijn tegenwoordig bemestingen tot een bedrag van *f* 100 tot zelfs *f* 120 per bouw geen uitzondering meer.

Ik protesteer dus nog eens ten sterkste tegen de uitdrukking „roofbouw" door DR. KAMERLING gebruikt. Hoogstens mag die geleerde spreken van een verkeerd landbouwbedrijf en geloof ik, dat de eerste uitdrukking een lapsus was en de laatste meer de bedoeling van den inleider weergeeft.

Afgescheiden van de juistheid der hypothese van den inleider meen ik op grond van mijne practische ervaring te mogen zeggen, dat stalmest uitnemend is voor verbetering van den grond. Een jaar of 2 geleden is door de afdeeling Pasoeroean aan het hoofdbestuur van het Algemeen Syndicaat voorgesteld om van de Regeering gedaan te krijgen, dat in de dessa's werk gemaakt wordt van de opzameling van stalmest. Ik weet niet wat het resultaat hiervan is geweest, maar naar aanleiding van de sterke uitbreiding van het wortelrot zal de Regeering toch wel genegen zijn haar steun in deze te verleenen, te meer daar ook de djagoeng door genoemde ziekte wordt aangetast, zoodat ook de bevolking rechtstreeks belang bij het aanwenden van stalmest heeft gekregen.

Voorzitter. Aan het verzoek van het Departement Pasoeroean is destijds voldaan, doch ontvingen wij op ons rekest van de Regeering ten antwoord, dat geen termen werden gevonden om de bestuursbemoeienis in de door het Syndicaat gewenschte richting te leiden.

Arendsen Hein. Ik ben het geheel met den heer VAN DER KOLK eens dat de uitdrukking „roofbouw" hoogst gevaarlijk is.

Deze beschuldiging steunt op een gezegde van den heer VAN BREDA DE HAAN. Gemelde toestanden mogen in Deli heerschen, maar ze zijn niet te vergelijken met die waaronder de suikercultuur op Java wordt gedreven. Als ik wel begrepen heb, dan komt de door DR. KAMERLING bedoelde roofbouw hierop neer, dat aan den grond niet genoeg organische stoffen worden gegeven, waardoor zeker niet den Europeeschen landbouw, maar veel meer den Inlandschen landbouw het verwijt moet treffen van ergerlijk lichtvaardig met het vraagstuk der bemesting om te springen. Ook zijn er destijds te Modjokerto verzoeken gedaan voor het aanleggen van mestbakken, doch dit is afgestuit op de indolentie der Inlanders.

Voorzitter. Mijnheer KAMERLING, ik hoop dat u dit punt nader zal willen toelichten.

Kamerling. Het begrip roofbouw is niet sterk geformuleerd; daarom versta ik hier onder roofbouw dat men bij bemesting en bewerking uitsluitend het komende jaar en niet de toekomst op het oog heeft. Het is geen beschuldiging tegen den Europeeschen landbouw; de Inlandsche roofbouw is erger dan de Europeesche.

Van een grond in particulier bezit tracht men lang niet zooveel te halen als van huurgrond; het is geen opzet, maar toeval dat de gronden toch werkelijk verarmen. Dat dikwijls de gronden van oudere fabrieken slechter zijn dan van nieuwere zal wel algemeen moeten worden erkend.

Voorzitter. Mijnheer KAMERLING, zoudt u uwe meening willen preciseeren? Zoude het ook niet in het belang der discussies zijn indien U de uitdrukking „roofbouw" verving door „niet voldoende zorg besteed aan den grond"?

Ik zou U thans de vraag willen stellen: zou het practisch mogelijk zijn om hier aan den grond meer zorg te besteden? Welke practische verbeteringen en verzorging van den grond verwacht U van de suikerindustrie onder de hier nu eenmaal bestaande toestanden van meestal eenjarig huurverband?

Kamerling. Dat het practisch mogelijk is meer zorg aan den grond te besteden, geloof ik zeer zeker. Ik weet van een geval uit de practijk, dat een Inlander uit zich zelf stalmest gebruikte en daardoor een grootere opbrengst van zijne sawah verkreeg. Dergelijke gevallen moeten aangemoedigd worden door premies, ook moet de regeering hulp verleenen en vooral moet het nut ervan algemeen worden ingezien.

Als de goede wil er maar is, kan met stalmest meer gewerkt worden dan thans het geval is.

Voorzitter. Deze wil zal wel bestaan, maar er moet onderscheid gemaakt worden tusschen goeden wil en de mogelijkheid om met goeden wil practische resultaten te verkrijgen.

Moquette. Mijnheer de president, dat de goede wil bij de eigenaren bestaat, blijkt uit een voorbeeld van de fabrieken Toelangan en Kremboong. Het idee van de eigenaren om de sawahs te verbeteren was het volgende.

Een deel van de gronden braakleggen, ploegen, daarna bevloeien met slibhoudend water, droog laten loopen en weer bevloeien, weer drogen en dan bewerken. De methode is practisch uitvoerbaar en

zou ook aan te bevelen zijn, indien we over onze gronden langer konden beschikken; maar er bestaat geen zekerheid van grondbezit.

Ook zou het te lang duren, indien men bij een aanplant van 750 bouw ieder jaar op deze manier 50 bouw zou moeten behandelen.

de Ruijter de Wildt. Terugkomende op hetgeen door den heer Bouricius omtrent de gronden van Ketegan is medegedeeld kan ik zeggen, dat toen ik in 1872 tuingeëmployeerde was op die onderneming onder den heer J. A. K. Marx, ik dikwijls werd uitgezonden om de proefsnitten van de padi mee te maken. Waar toen 35 à 40 pikol padi per bouw werd verkregen, geven sommige stukken thans eene productie van 70 à 72 pikols; dat staat ook eenigszins in verhouding met de opvoering van de belasting, welke in 1872 f 8 bedroeg en nu f 13 en f 14, wel een bewijs, dat er geen uitputting maar verbetering van gronden plaats heeft gehad.

In 1872 sprak men ook van uitputting van den grond, wat de aanleiding was, dat ik bij het proefpadiwegen tegenwoordig moest zijn.

Eeftinck Schattenkerk. Dr. Kamerling zegt in zijne verhandeling op pag 13:

„Terwijl bij de typische gevallen van wortelrot alleen de bovenste „laag van den bouwgrond, waar zich uitsluitend de levende wortels „bevinden, uitgedroogd is, kan men ook soms gevallen zien waar „de bouwgrond reeds tot op groote diepte is uitgedroogd en dan „kan men wel eens in twijfel staan, in hoeverre men hier met eene „ziekte en hoeverre met normaal afsterven door watergebrek te „doen heeft."

Naar aanleiding hiervan wenschte ik de vraag te doen, in hoeverre die twijfel kan bestaan, daar naar mijne bescheiden meening het riet dat door wortelrot is afgestorven verzuurd en voos is, terwijl het in het geval van normaal afsterven door watergebrek gewoon uitdroogt?

Bouricius. Het zij mij vergund den heer de Ruijter de Wildt op te merken, dat gemiddelde producties van 70 tot 75 pikols padi per bouw op de door mij bedoelde gronden, waar ongunstige irrigatietoestanden heerschen, mij vrij onwaarschijnlijk voorkomen. Op gronden vlak bij het Mangetan kanaal, die uit de eerste hand het slibrijkste water ontvangen en die dus hun vruchtbaarheid kunnen behouden of verhoogd hebben in den loop van tientallen jaren, zijn dergelijke hooge padiproducties misschien wel mogelijk, doch van de met afgewerkt water geïrrigeerde velden,

waarover ik zoo even sprak, heb ik nooit gehoord, dat ze tegenwoordig 70 à 75 pikols padi per bouw opleveren *als gemiddelden.*

de Ruijter de Wildt. Dat de Regeering wel weet, dat de padiproducties daar zijn vooruitgegaan, blijkt daaruit, dat zij de belasting van die sawahs heeft verhoogd van f 8 tot f 14 per bouw.

Bouricius. Dat kan ook best mogelijk zijn op sawahs, die veel slib krijgen; op andere is het niet aan te nemen.

Van Rijn. Ik zou den heer KAMERLING willen vragen te preciseeren, wat hij onder roofbouw verstaat.

Niemand toch heeft de intentie om roofbouw te plegen; indien het gebeurt, is dit niet opzettelijk.

Blijkt het, dat eene bemesting b. v. met lithium noodig is voor het riet, dan zouden de fabrikanten zich die uitgaven getroosten onder welke omstandigheid ook. Eene phosphorzuurbemesting wordt bijna nergens toegepast; blijkt echter ook dit soort bemesting noodig voor de rietplant, dan zou men niet aarzelen daartoe over te gaan.

Arendsen Hein. Kan de heer van BREDA DE HAAN ons ook zeggen, of de toestanden in Deli toepasselijk zijn op de toestanden bij de suikercultuur?

van Breda de Haan. Ik moet u hierop het antwoord schuldig blijven, daar ik liever geen deel wensch te nemen aan de discussies.

Voorzitter. Ik zou den heeren uit de Vorstenlanden, die zich in een landuriger bezit van den grond kunnen verheugen willen vragen, of hun resultaten bekend zijn van proeven voor grondverbetering.

Obertop. Ik kan op uwe vraag alleen antwoorden, dat er in de beide Vorstenlanden nog al werk wordt gemaakt van desamest en irrigatie, en is het niet onmogelijk, dat hierin de reden gelegen is dat de dongkellanziekte er nog niet erg optreedt.

Wat de bewatering betreft, kan de toestand in Solo zooveel gunstiger genoemd worden dan die in Djocja, waar de kalies in vele gevallen helder bronwater en dus minder slib aanvoeren dan in Solo. In zake stalmest bestaat ten onzent in elk geval de toestand reeds, die door de heeren der Gouvernements-residenties wordt begeerd, door de mogelijkheid onzerzijds om de desa-opgezetenen tot verzameling en gebruikmaking daarvan aan te zetten in beider gemeenschappelijk belang.

Kamerling. Het blijkt mij dat het woord „roofbouw" door de heeren verkeerd begrepen wordt. Het is geen opzettelijke, maar

toevallig gebezigde uitdrukking; de oorzaak ligt aan eene combinatie van zeer verschillenden aard.

Voorzitter. Ik geloof, dat alle bezwaren uit den weg worden geruimd, indien wij niet van roofbouw spreken maar een ander woord hiervoor bezigen. De heer KAMERLING heeft, van roofbouw sprekende, blijkbaar bedoeld, dat het slibgehalte van den grond vermindert ten gevolge van de rietcultuur, wat niet identiek is met roofbouw.

Kamerling. Er is geen bezwaar om het woord roofbouw weg te laten; mijne bedoeling is alleen er op te wijzen, dat in Indië altijd te weinig gelet wordt op het behoud van de goede eigenschappen van den grond.

Semster. Ik wilde den heer KAMERLING vragen, of de in Djocja in Loethersriet voorkomende ziekte ook wortelrot zou kunnen zijn? Het riet sterft daar niet af, maar het wordt voos en de bladeren bruin.

Kamerling. In ééne streek in Djocja komt wortelziekte voor; de ziekte in Loethersriet is echter geen wortelrot, maar wordt volgens DR. ZEHNTNER veroorzaakt door een schimmel.

Moquette. Ik zou den heer KAMERLING willen vragen, hoe het mogelijk is om immune variëteiten tegen die grondziekte te kweeken, indien hij de oorzaak van het wortelrot zoekt in gebrek aan slib of humus van den grond?

Kamerling. Dat dit mogelijk is zien we b.v. bij de koffiecultuur in de Liberia, die sterker is dan Java-koffie. De invloed van dit gebrek in den bodem doet zich niet even sterk bij alle rietsoorten gevoelen en verdienen dus die rietsoorten de voorkeur, die het grootste weerstandsvermogen toonen te bezitten tegen de nadeelige invloeden.

Sommige rietvariëten zijn beter tegen zout bestand dan andere. Van immune variëteiten noem ik enkele soorten als Djamprok en G.Z. No. 100, doch absoluut immun is er geen enkele.

Voorzitter. Ik zou den heer KAMERLING nog gaarne deze vraag willen stellen. U zegt dat de dongkellanziekte optreedt daar waar gebrek aan slib is. Hoe verklaart u in dit systeem, dat op dezelfde gronden het riet eerst 8 à 9 maanden weelderig groeit en dan met een vaak acuut verloop afsterft? Nemen wij gebrek aan slib als de oorzaak aan, dan moet zich dit ook in de groeiperiode van het riet doen gelden.

Voorts wijs ik er op, dat de conclusius van den inleider zijn

gebaseerd op het humusgehalte van den bodem, doch slib ten onrechte met humus wordt gelijk gesteld. Ten slotte laat de inleider onvermeld, of de humus, die in den regentijd met de irrigatie wordt aangevoerd, gedurende de beplanting met suikerriet nog in den bodem aanwezig is, wat bij de bekende snelle vernietiging van humus in ons klimaat twijfelachtig mag worden geacht. Het komt mij voor, dat de humustheorie van Dr. KAMERLING nog op gewichtige punten toelichting noodig heeft alvorens te kunnen worden aangenomen.

Kamerling. Het riet, dat pas geplant is, heeft weinig water noodig, wordt ge-èbord en krijgt doorgaans in den Westmoesson veel regen. Eerst later moet het hoofdzakelijk water uit den benedengrond opnemen en dan werkt de onvoldoende doorlatendheid in hooge mate schadelijk.

Voorzitter. Dus dan zou ik moeten aannemen dat de wortels zich eerst ontwikkelen en dan afsterven, niettegenstaande in den tusschentijd noch in het humusgehalte noch in de structuur van den grond verandering is gekomen? Deze verklaring moge een kwijnenden toestand van de plant, maar kan niet haar schielijk afsterven, vaak nog in den regentijd bij een vochtigen toestand van boven- en ondergrond, ophelderen.

Kamerling. De groei van het riet bij dongkellanziekte begint eerst te stagneeren en daarna sterven de benedenwortels af. De structuur van den grond verandert in den loop van tijd, de doorlatendheid neemt af door het dichtslibben.

Voorzitter. Dat zou gevaarlijk zijn voor het afsterven in den drogen maar niet in den natten moesson.

Kamerling. De planten verdampen in den Westmoesson sterk; het riet sterft af ± 14 dagen na het ophouden der regens, vóór dien tijd kwijnt het alleen.

Kobus. Ik zou den heer KAMERLING willen vragen, of hem feiten bekend zijn, die bewijzen, dat het juist de humus en de organische stoffen der slib zijn, die het afsterven van het riet tegengaan? De hoeveelheid organische stof, die door het slib tusschen twee rietoogsten wordt toegevoerd zal niet meer dan 200—250 K.G. per bouw bedragen, terwijl de hoeveelheid organische stof, die met de rietwortels in den grond achterblijft, 5—10 maal zoo groot is.

Kamerling. Ik heb die berekening niet gemaakt; ik kan niet bewijzen, dat het de organische stof van het slib is, die de gunstige werking hiervan veroorzaakt.

Het is eene conclusie, die ik getrokken heb uit mijne waarnemingen en uit hetgeen omtrent koffiecultuur, tabakscultuur en Europeeschen landbouw bekend is.

Kobus. Verder wilde ik vragen of immune variëteiten, zooals Djamprok en G. Z No. 100 dezen tijd van het jaar een gezonder, beter ontwikkeld wortelstelsel bezitten dan andere?

Kamerling. Dit is aangetoond o. a. op Ketegan.

Kobus. Ik bedoel niet de grootte van het wortelstelsel, maar de meerdere of mindere mate van afsterven der wortels.

Kamerling Dat heb ik nog niet onderzocht.

Niemand meer het woord verlangend, sluit de Voorzitter de discussies over dit onderwerp en bedankt den heer KAMERLING voor zijne interessante verhandeling (*applaus*).

Het woord wordt vervolgens gegeven aan den heer J. D. KOBUS ter inleiding van zijn voordracht:

SELECTIE VAN SUIKERRIET.

Op het vorige congres te Samarang gaf ik een overzicht van al hetgeen tot dien tijd over dit onderwerp was bekend geworden. Dat ik nauwlijks een jaar later hetzelfde punt nog eens wensch te bespreken, vindt zijn reden daarin, dat het mij in de afgeloopen campagne gelukt is dit vraagstuk eene schrede nader tot zijne oplossing te brengen.

De resultaten der vorige jaren toch, hoewel die voor mij zelf en vele anderen de mooglijkheid der selectie met voldoende zekerheid bewezen, waren eenigszins in waarde verminderd door eene eigenschap van den grond, die eerst door onze selectieproeven duidelijk aan het licht was gekomen; ik bedoel den buitengewoon grooten invloed dien kleine, op het oog niet merkbare grondverschillen op het suikergehalte van het riet kunnen hebben.

Ook in vorige jaren werd met eventueele grondverschillen rekening gehouden door b. v. het riet te planten op naast elkaar gelegen strooken evenwijdig aan de richting van den watertoevoer, maar dit bleek niet altijd voldoende. Daarom gingen we er dit jaar toe over om de vakken met verschillende soorten riet beplant zeer klein te nemen, soms niet meer dan 2 geulen, waardoor we natuurlijk een groot aantal vakken kregen en eventueele grondverschillen even goed inwerkten op de afstammelingen van suikerarme als op die van suikerrijke planten.

De stekken van alle variëteiten werden op kweekbeddingen uitgelegd en na ± 6 weken op één oog gekapt en overgeplant

Voor een uitvoerig verslag der proeven, verwijs ik naar het Archief der Java-Suikerindustrie 1901, blz. 241, hier kan ik volstaan met een résumé der verkregen resultaten.

Wit Manillariet. Voor plantmateriaal werden gebruikt stekken van planten met meer dan 17 of minder dan 12% winbare suiker (W. S.) in het sap. Daar de verhouding van het aantal op de kweekbeddingen onkiemde oogen van de bibits der suikerarme en suikerrijke planten nagenoeg als 1 : 2 was, werden afwisselend 3 en 6 geulen met de bibit van verschillende herkomst beplant, totaal 800 planten.

Alle planten werden afzonderlijk onderzocht en voor elke plant door vermenigvuldiging van gewicht en % winbare suiker berekend, hoeveel winbare suiker ze opleverde. Voor elk vak werden deze producten samengeteld en door het gewicht van alle planten gedeeld om de gemiddelde samenstelling te vinden.

Het resultaat vindt men in het onderstaande lijstje, waar voor een gemakkelijker overzicht de cijfers, die betrekking hebben op afstammelingen van suikerrijke planten, vet gedrukt zijn.

Productie per geul.

Vak	**124**	125	**126**	127	**128**	129	**130**	131	**132**	133	**134**
K.G. riet	**54,3**	56,7	**67,8**	45,2	**44,8**	39,4	**48,0**	43,6	**52,3**	47,8	**51,7**
% W. S.	**14,12**	13,40	**14,68**	12,66	**12,88**	11,54	**14,57**	12,64	**13,23**	13,26	**12.25**
K.G. W.S.	**6,14**	6,08	**7,96**	4,58	**4,62**	3,64	**5,59**	4,41	**5,54**	5,07	**5,07**

Men ziet dus, dat met uitzondering van het randvak 134, dat het hevigst van een schildluis *(Aleurodes longicornis)* te lijden had, overal de vakken beplant met afstammelingen van suikerrijke planten een hooger gehalte aan winbare suiker vertoonen dan het gemiddelde der aangrenzende vakken en dat ook bijna overal het rietgewicht per geul aanmerkelijk hooger is, zoodat de suikerproductie der vakken beplant met afstammelingen van suikerarme planten **overal lager** is dan het gemiddelde der aangrenzende vakken met afstammelingen van suikerrijke planten. Gemiddeld werd gevonden:

	K.G. riet per geul.	% W.S.	K.G. W.S. per geul.
Afstammelingen van suikerrijke planten	**51,06**	**13,50**	**5,52**
» » suikerarme »	45,43	12,68	4,61

of een gemiddeld verschil van 12,4 % in rietgewicht en 19,7 % in suikerproductie.

Bij **Zwart-Manillariet** werd uitgeplant eerste generatie van afstammelingen van suikerrijke planten, wanneer deze op haar beurt meer dan 18,5% winbare suiker in het sap hadden, tegenover eerste generatie van afstammelingen van suikerarme planten, die zelve minder dan 13,5% W. S. bevatten. Afwisselend werden 8 en 2 geulen met de beide verschillende soorten bibit beplant, in het geheel 1700 planten. De uitkomsten waren als volgt:

Productie per geul.

Vak	**102**	103	**104**	105	**106**	107	**108**	109	**110**
K. G. riet	**55,1**	39,5	**47,6**	37,2	**49,0**	40,6	**53,3**	41,5	**49,5**
% W. S.	**18,19**	17,18	**17,76**	16,86	**17,23**	15,48	**16,25**	14,69	**15,48**
K. G. W. S.	**8,01**	5,43	**6,76**	5,02	**6,76**	5,03	**6,93**	4,88	**6,12**

Vak	**111**	112	**113**	114	**115**	116	**117**	118	**119**
K. G. riet	**52,6**	41,4	**48,3**	47,0	**48,6**	39,3	**47,6**	35,5	**47,2**
% W. S.	**17,99**	17.19	**17,95**	16,84	**17,13**	14,47	**15,12**	12,95	**14,82**
K. G. W. S.	**7,57**	5,70	**6,94**	6,32	**6,66**	4,55	**5,75**	3,68	**5,59**

Dus nog overtuigender uitkomsten dan bij wit Manilla, daar in **alle** gevallen, zoowel het rietgewicht als het suikergehalte van de afstammelingen van suikerrijk riet, grooter zijn dan de overeenkomstige cijfers bij de afstammelingen van suikerarm riet.

Opvallend is de sterke afname in suikergehalte van Oost naar West, die op beide strooken zoowel bij de suikerrijke als de suikerarme planten gevonden wordt en ten duidelijkste aantoont van welk overwegend belang kleine grondverschillen kunnen zijn op de sapsamenstelling.

Voor de gemiddelde opbrengst berekenden we:

	K.G riet per geul.	% W.S.	K.G. W.S. per geul.
Afstammelingen van suikerrijke planten	**49,72**	**16,62**	**6,51**
» » suikerarme »	41,16	15,70	5,17

De afstammelingen der suikerrijke planten brachten dus 20,8% meer riet en 27,9% meer winbare suiker op dan de afstammelingen der suikerarme planten.

De vrij kleine productie was ook hier te wijten aan een aanval van *Aleurodes longicornis*, die van Maart tot Mei veel kwaad deden.

Met de variëteit **Puri** was de selectie reeds een jaar vroeger begonnen, zoodat we hier al met 2[de] generatie van afstammelingen van suikerrijke of suikerarme planten te doen hebben, waarbij elk jaar weer stekken van uitgezocht suikerrijke of uitgezocht suikerarme planten genomen waren. Bij hetzelfde materiaal was hier dus drie jaar achtereen selectie toegepast. Uitgeplant werden stekken van riet met meer dan 14 of minder dan 9% W S. en wel afwisselend 6 en 2 geulen, met ruim 1200 planten.

Er werd geoogst:

Productie per geul.

Vak	63	**64**	65	**66**	67	**68**	69	**70**	71
K. G. riet	63,2	**74,6**	63,5	**52,3**	50,0	**62,3**	48,1	**60,1**	55,6
% W. S.	12,01	**16,01**	9,60	**14,5**	8,61	**15,24**	9,75	**14,55**	9,97
K. G. W. S.	6,07	**9,55**	4,88	**6,07**	3.44	**7,60**	3,75	**6,99**	4,44

Vak	**72**	73	**74**	75	**76**	77	**78**	79	**80**
K. G. riet	**70,7**	63,8	**44,6**	47,7	**56,9**	55,1	**60,1**	65,1	**64,3**
% W. S.	**14,49**	10,25	**16,67**	10,28	**14,70**	11,29	**14,01**	10,66	**14,37**
K. G. W S.	**8,22**	5,23	**5,95**	3,93	**6,30**	4,98	**6,73**	5,55	**7,39**

Overal ziet men een buitengewoon groot verschil in het gehalte aan winbare suiker ten voordeele der afstammelingen van suikerrijke planten; het rietgewicht is ook meestal ten voordeele dezer laatste, maar niet altijd.

De gemiddelde cijfers zijn:

	K.G. riet per geul.	% W.S.	K.G.W.S. per geul.
Afstammelingen van suikerrijke planten	**58,96**	**14,74**	**6,95**
» van suikerarme »	57,65	10,54	4.86

Het verschil in rietgewicht bedraagt dus niet meer dan 2,4 % ten voordeele der afstammelingen van suikerrijke planten, het verschil in suikerproductie daarentegen 43,1 %.

De **Generatiezaadplant No. 100** had bij de vorige selectieproeven slechts kleine afwijkingen in suikergehalte vertoond. Eerst gekweekt

in 1893, had ze nog weinig gelegenheid gehad om te varieeren. Daarom was het noodig om bij deze variëteit den invloed der grondverschillen tot een minimum te reduceeren en werden de vakken dan ook nog kleiner genomen dan anders, n. l. afwisselend 4 en 2 geulen met totaal ruim 800 planten. De suikerarme planten, waarvan bibit genomen werd, hadden minder dan 16,5 % W. S., de suikerrijke meer dan 19,75 %.

De oogstresultaten waren:

Productie per geul.

Vak	85	**86**	87	**88**	89	**90**	91
K. G. riet	41,8	**42,2**	49,2	**39,6**	46,8	**53,3**	57,8
% W. S.	18,56	**19,39**	18,70	**18,89**	17,57	**17,88**	16,40
K. G. W. S.	6,21	**6,54**	7,36	**5,98**	6,58	**7,62**	7,58

Vak	**92**	93	**94**	95	**96**	97	**98**
K. G. riet	**63,0**	60,8	**73,0**	60,1	**74,6**	65,2	**63,6**
% W. S.	**17,90**	17,84	**17,64**	17,78	**17,31**	16,67	**17,10**
K. G. W. S.	**9,02**	8,68	**10,30**	8,54	**10,60**	8,69	**8,73**

Men ziet dus, evenals vroeger, veel kleiner verschillen dan bij de vorige variëteiten en hoewel in de meeste gevallen het suikergehalte der afstammelingen van suikerrijke planten grooter is dan het gemiddelde der aangrenzende suikerarme vakken, maakt toch b. v. vak 94 eene uitzondering; hier vergoedt echter eene hooge rietproductie het deficit aan suiker. Omgekeerd zijn er vakken waar het rietgewicht der suikerarme planten, dat der aangrenzende suikerrijke overtreft, b. v. 87 en 89. Het blijkt derhalve hoe noodig het is, bij zulke weinig varieerende rietsoorten den invloed te vermijden der verschillende bronnen van fouten en vooral hoe gevaarlijk het hierbij kan zijn op eene te kleine schaal te werken.

Als gemiddelde opbrengst verkregen we:

	K. G. riet per geul.	% W. S	K. G. W. S. per geul.
Afstammelingen van suikerrijke planten	**58,46**	**17,79**	**8,32**
» » suikerarme »	54,99	17,54	7,70

dus ten voordeele der afstammelingen van suikerrijke planten eene meerdere productie van 6,3% riet en 8,1% winbare suiker.

Ook bij de Engelsch-Indische variëteit **Chunnee** was de selectie drie jaar achtereen voortgezet zoodat de suikerrijke (suikerarme) planten reeds afstamden van twee generaties suikerrijk (suikerarm)

riet. Voor de suikerrijke groep werd bibit genomen van planten, die al naar de standplaats meer dan 16, resp. 15% W. S. bevatten, voor de suikerarme groep van planten met minder dan 14, resp. 10,5% W. S., telkens $7^1/_2$ % van het geheele aantal.

Terwijl bij de vorige soorten alle planten afzonderlijk onderzocht werden, gebeurde dit hier alleen met ruim 500 afstammelingen van suikerrijke, daar ik de planten der suikerarme groep niet verder voor selectie gebruiken wilde. Bij het onderzoek traden opvallende verschillen te voorschijn.

Zoo vonden we bij ééne strook:

Productie per geul.

Vak	57	**58**	59	**60**	61
K. G. riet	50,8	**49,5**	60,8	**54,9**	62,6
% W. S.	7,61	**15,78**	8,96	**15,21**	7,38
K. G. W S.	2,12	**4,68**	3,26	**5,01**	2,77

(60 % persing) dus een buitengewoon laag suikergehalte voor de afstammelingen der suikerarme planten.

Bij de tweede strook waren de cijfers geheel anders n. l.:

Productie per geul.

Vak	47	**48**	49	**50**	51
K. G. riet	48,5	**50,3**	57,1	**55,7**	57,7
% W. S.	14,21	**9,14**	14,06	**14,14**	12,72
K. G. W. S.	4,13	**2,76**	4,82	**4,72**	4,40

Het gehalte aan W. S. der suikerarme vakken is hier opvallend grooter, terwijl het bij het suikerrijke vak 48 zeer laag is. Voor het eerste weet ik geen verklaring; voor het lage suikergehalte zijn er misschien twee. Ten eerste was dit vak gelegerd, maar zoo weinig, dat ik er geen invloed van verwachtte op het suikergehalte en er dus van te voren geen bezwaar in zag het voor contraproef te gebruiken; ten tweede bleef het riet 48 uur liggen voor het kon vermalen worden, omdat we het uit vrees voor brand niet langer op het veld durfden laten staan. Toch had ik hiervan ook niet zulk eene vermindering verwacht en daar het ons allerlaatste riet was, had ik geen gelegenheid het Chunneeriet in dit opzicht te onderzoeken.

Hoe dit ook zij, het gemiddelde gehalte der suikerrijke vakken blijft aanmerkelijk hooger dan dat der suikerarme n. l.:

	K. G. riet per geul.	% W. S	K. G. W. S. per geul.
Afstammelingen van suikerrijke planten	**52,6**	**13,61**	**4,30**
» » suikerarme »	56,2	10,49	3,54

derhalve eene hoogere suikerproductie per geul van 21,5% niettegenstaande 6,4 % minder rietgewicht.

De selectie van **Cheribonriet** gaf een groot verschil ten voordeele der afstammelingen van suikerrijke planten. Voor een uitvoerig overzicht der proef, die met ruim 3000 planten genomen werd, verwijs ik naar het reeds genoemde verslag (blz. 241, Archief 1901). Evenals het vorige jaar werd geconstateerd, dat de nakomelingen der suikerarme planten in veel heviger mate door sereh werden aangetast dan die der suikerrijke. Zoo waren in Februari 52% planten der eerste groep serehziek, tegen 32 % der laatste groep.

Bij een gedeelte dezer proef werd met elkaar vergeleken riet afstammende van planten met meer dan 16 en met minder dan 9 % W. S.

Hiervan werd geoogst:

Productie per geul.

Vak	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
K.G. riet	49,8	**47,5**	31,8	**38,8**	73,2	**48,0**	49,8	**57,1**	35,0	**45,2**
% W. S.	17,3	**17,4**	16,6	**16,6**	17,2	**17,1**	13,6	**15,8**	14,9	**16,7**
K.G. W.S.	6,90	**6,63**	4,23	**5,15**	9,38	**6,56**	5,42	**6,62**	4,18	**6,03**

Behalve bij vak 6 is overal zoowel het oogstgewicht als het suikergehalte van de afstammelingen der suikerarme planten lager dan dat der aangrenzende suikerrijke. De twee geulen van vak 6 brengen echter zooveel riet op, dat daardoor het gemiddelde rietgewicht ten voordeele der suikerarme groep komt. We vinden n. l.:

	K. G. riet per geul.	% W. S.	K. G. W S. per geul.
Afstammelingen van suikerrijke planten	**46,24**	**16,64**	**6,16**
» » suikerarme »	46,78	15,96	5,97

Bij het tweede deel der proef zijn de cijfers door het ongelijk optreden der sereh wat onregelmatiger en niet altijd in het voordeel der afstammelingen van suikerrijke planten. Er werden hier geen twee, maar zes soorten bibit afzonderlijk geplant, n. l. stekken afkomstig van riet met 6—8, 9—10, 10—11, 18—19, 19—20 en

20—21% W.S Van enkele soorten was slechts zeer weinig plantmateriaal; bij andere werden door het inboeten van de grootere vakken, enkele andere zeer klein, zoodat bij deze kleine vakken toevallige uitkomsten niet buitengesloten zijn. zooals uit de onderstaande cijfers kan blijken.

Productie per geul.

Vak	12	13	14	16	17	18	19	20
W.S. der moederplant	19%	9%	18%	20%	<8%	19%	9%	18%
Aantal geulen	4	1/2	4 1/2	2/3	4	12	5	19
K. G. riet	72,3	81,2	61,8	67,3	34,2	57,0	42,2	52,4
% W. S.	16.42	17,3	14,9	17,16	17,0	16,61	15,0	14,12
K. G. W. S.	9,50	11,23	7,36	9,24	4,65	7,57	5,06	5,92

Vak	21	23	24	25	26	27	29	30
W S. der moederplant	18%	10%	20%	<8%	19%	9%	18%	10%
Aantal geulen	9	7	1	4	12	5	28	11
K. G. riet	44,6	44,4	80,45	34,7	53,9	26,2	49,4	41,2
% W. S.	15,3	12,2	16,61	12.6	12,14	7,6	14,68	11.3
K G. W. S.	5,47	4,34	10,69	3,50	5,24	1,59	5,80	3,73

Voegen wij de met bibit van gelijke herkomst beplante vakken samen dan vinden we:

Productie per geul.

W.S. moederplant	6-8%	9-10%	10-11%	18-19%	19-20%	20-21%	6-11%	18-21%
K.G. riet	34,4	36,4	42,5	50,5	57,9	75,2	39,0	53,3
% W. S.	14,78	12.71	11,67	14,60	14,79	16,81	12.57	14,77
K. G. W. S.	4,07	3,70	3,96	5,90	6,84	10,11	3,92	6,29

Verschillende onregelmatigheden zijn niet te miskennen, maar het zeer groote verschil in gemiddelde opbrengst en samenstelling ten voordeele der afstammelingen van suikerrijke planten trekt toch het meest de aandacht. De meerdere rietproductie is dan ook 37% de meerdere productie aan winbare suiker 60%.

Wanneer we de suikerrijke en suikerarme planten van beide gedeelten der proef samenvoegen krijgen we het volgende gemiddelde:

	K.G riet per geul.	% W.S.	K.G.W.S. per geul.
Afstammelingen van suikerrijke planten	51,65	15,13	6,25
» » suikerarme »	40,58	13,36	4,34

dus een 27% hooger rietgewicht en een 44% grootere suikerproductie.

Bij nog een paar variëteiten werd dezelfde wijze van selectie toegepast. Bij **Fidsjiriet** mislukte de proef, daar het riet vroegtijdig begon af te sterven; bij **Kerah** daarentegen gelukte ze boven verwachting, daar het bleek, dat door driemaal herhaalde selectie naar het suikergehalte deze soo t in twee, vooral op niet te hoogen leeftijd duidelijk te onderscheiden variëteiten gesplitst was. De planten der suikerarme groep hadden donkerder stengel en overhangende bladen, die der suikerrijke groep een lichter gekleurden stengel en meer overeind staande bladen. Bij deze laatste waren nog een paar procent planten der andere groep gemengd, die zelf geheel zuiver was. Nu zijn indertijd op het proefstation door den heer WAKKER een aantal variëteiten onder den naam *Kerah* samengevoegd, die zijns inziens met deze soort identiek waren. Daar de stengels van *Kerah* onder den invloed van het licht nog al verschillende kleurnuances kunnen vertoonen, werd aanvankelijk niet opgemerkt, dat een dezer variëteiten wat afweek en er ook door mij bij de selectie geen acht op geslagen.

Dat we, door alleen op het suikergehalte te letten, twee met elkaar gemengde naverwante vari teiten zuiver konden kweeken. bevestigt de voorheen vermelde selectieresultaten ten volle.

Wanneer we de einduitkomsten samenvoegen, krijgen we het volgende overzicht:

Productie per geul.

	Afstammelingen van suikerarme planten			**Afstammelingen van suikerrijke planten.**			Meerdere suikerproductie.
	K G. riet.	% W. S.	K. G. W. S.	K. G riet.	% W. S.	K G. W. S.	
Wit Manilla	43,4	12,68	4,61	51,1	13,50	5,51	**19,7** %
Zwart Manilla	41,2	15,70	5,17	49,7	16,62	6,61	**27,9** »
Puri	57,7	10,54	4,86	59,0	14,74	6,95	**43,1** »
G. Z. 100	55,0	17,54	7,70	58,5	17,79	8,32	**8,1** »
Chunnee	56,2	10,49	3,54	52,6	13,61	4,30	**21,5** »
Cheribon	40,6	13,36	4,34	51,7	15,13	6,25	**44,0** »

HIERDOOR IS DUS ONOMSTOOTELIJK BEWEZEN DAT BIJ HET SUIKERRIET EENE SELECTIE NAAR HET SUIKERGEHALTE MOGELIJK IS.

Om na te gaan op welke wijze dit het best plaats heeft, werden verdere proeven genomen.

Zoo werd ten eerste onderzocht of riet op jongen leeftijd, zooals het in bibittuinen gesneden wordt ook al overeenkomstige

verschillen in suikergehalte vertoont, als op later leeftijd. Hiervoor werd een gedeelte eener selectieproef met Fidsjiriet (ruim 400 planten) onderzocht. toen het riet 30 weken oud was.

Er waren 4 afwisselend met bibit van suikerarme en suikerrijke planten beplante vakken; vak 1 en 3 met bibit van suikerarme, vak 2 en 4 met bibit van suikerrijke. De uitkomst was:

Productie per geul.

Vak	1	2	3	4
K. G. riet	26,3	**27,0**	26,8	**33,8**
% W. S.	6,54	**8,53**	8,33	**8,56**
K. G. W. S.	1,37	**1,84**	1,78	**2,31**

derhalve een verschil van ruim 30 % ten voordeele der afstammelingen van suikerrijk riet. De meerdere of mindere suikerrijkheid komt dus reeds vroeg te voorschijn, zoodat men in bibittuinen al met eene selectie naar het suikergehalte kan beginnen.

Verder werd de erfelijkheid nagegaan van een hoog rietgewicht en daarvoor uitgeplant bibit van **zware planten** boven 14 K. G., tegenover bibit van **lichte planten** beneden 6 K. G. Telkens werden 8 geulen der eerste soort geplant naast 2 geulen der tweede soort, in het geheel 960 geulen. Reeds spoedig bleven de plantjes afkomstig van licht riet achterlijk en werden ze meer door gele-strepenziekte aangetast. In Januari zag men over de geheele proef, telkens de twee geulen beplant met bibit van licht riet als gele strepen op het groene veld. Bij eene telling bleken van de afstammelingen der zware planten er 13,6% gele-strepenziek, daarentegen van de afstammelingen der lichte planten 78,6 %.

De rietopbrengst der eerste groep was **1191** pikol per bouw, die der tweede groep **956** pikol, of ruim 200 pikol per bouw minder. Het suikergehalte van beide groepen, waarbij ik ook een verschil ten voordeele der afstammelingen van zware planten had verwacht, bleek gelijk te zijn.

Een tweede proef in deze richting werd genomen met eerste generatie van zware planten, tegenover eerste generatie van lichte planten In 1898 waren in onzen proeftuin reeds vergelijkende proeven genomen met bibit van zware en lichte planten. Zonder verder uitzoeken werd van elk dezer groepen bibit genomen en afwisselend in vakken van 6 geulen uitgeplant. De opbrengsten der verschillende vakken liepen nog al sterk uiteen, maar gemiddeld

bleken de afstammelingen der zware planten 36 pikol riet (980 tegen 1016) en 4,7 pikol suiker meer per bouw op te leveren. Ook hier was nagenoeg geen verschil in suikergehalte.

Vervolgens werden proeven aangezet met stekken van **zware suikerrijke planten**, tegenover stekken van **lichte, suikerarme planten.** Bij eene eerste proef werden als stamouders genomen planten van 6 K. G. en meer, met meer dan 12 % W. S., tegenover planten van 2 K. G. en minder, die nog geen 12 % W. S. bevatten. Afwisselend werden 8 geulen der eerste soort beplant tegen 2 der laatste, totaal 168 geulen.

De opbrengsten der verschillende vakken waren nog al uiteenloopend, maar toch met een duidelijk gepprononceerd verschil in rietproductie ten voordeele der afstammelingen van zware planten. Deze brachten op 879 pikol riet per bouw, de afstammelingen der lichte planten 801 pikol. Daarentegen hadden deze laatste een iets hooger suikergehalte n. l. 11,43 % tegen 11,08 %.

Bij eene tweede proef in denzelfden geest werden uitgezocht planten van meer dan 6 K. G. en meer dan 13 % W. S. tegenover planten van minder dan 2 K. G. en minder dan 10 % W. S.

Het riet werd op verschillende tijden gesneden: een gedeelte toen het dertig weken was, een gedeelte toen het begon af te sterven en een derde, dat gezond bleef, een poosje later ± een jaar oud.

Het eerste deel gaf iets meer riet (2 %) en vrij wat minder suiker (6,84 tegen 7,34 %) voor de afstammelingen der zware planten; het tweede deel ook meer riet (14 %) en iets meer suiker (8,3 tegen 7,9 %) ten voordeele der zelfde groep, terwijl bij het laatste gedeelte de rietproducties gelijk waren en het suikergehalte een weinig ten voordeele der zware groep (12,65 tegen 12,53).

Gemiddeld vinden we dus ook hier een iets hooger rietgewicht bij de afstammelingen der zware planten en nagenoeg hetzelfde suikergehalte.

EEN HOOG RIETGEWICHT BLIJKT DUS OOK EENE ERFELIJKE EIGENSCHAP, die zelfs nog op eene tweede generatie schijnt over te gaan.

Daarentegen kon geen hooger suikergehalte bij de nakomelingen der zware planten worden geconstateerd, zooals ik had verwacht, omdat de zware planten zelf gemiddeld suikerrijker zijn dan de lichte. Dit hoogere suikergehalte werd zelfs niet gevonden bij de

vergelijking der nakomelingen van zware, suikerrijke planten, tegenover lichte, suikerarme.

Tegenover de zeer positieve resultaten der selectie naar het suikergehalte alleen, verwonderde mij dit aanvankelijk, daar ik hier nog beter resultaten had verwacht.

Bij eenig nadenken bleek echter spoedig, dat de contraproeven niet goed genomen waren. Bij de suikerarme in het laatste geval toch waren verwijderd de zware en goed uitgestoelde, dus die planten welke, niettegenstaande ze goed van licht en lucht hadden kunnen profiteeren, toch een laag suikergehalte behouden hadden. Juist bij deze planten is dus de eigenschap om slecht sap te produceeren veel minder aan bijomstandigheden toe te schrijven, dan bij de kleine planten, die in de schaduw der beter ontwikkelde opgroeiend, minder suiker hadden kunnen vormen, dan wanneer ze meer van licht en lucht hadden kunnen profiteeren.

Wordt dus bibit van zware planten vergeleken met bibit van lichte planten, dan heeft men bij eerstgenoemde ook plantmateriaal van zware, *suikerarme* planten, waaruit suikerarme nakomelingen ontstaan, die het suikergehalte der geheele groep doen verminderen; vergelijkt men afstammelingen van zware, suikerrijke planten met die van lichte, suikerarme, dan ontbreken bij laatstgenoemde groep juist de afstammelingen der zware, suikerarme planten en wordt het suikergehalte der suikerarme planten daardoor hooger dan het anders zou geweest zijn. In beide gevallen wordt daardoor het kleine verschil in suikergehalte verklaard.

Eindelijk werd nog eene vergelijkende proef genomen met **dikke** en **dunne stekken,** zonder er op te letten of deze van zware of lichte planten afkomstig waren. Uit twee wagons Cheribonbibit werden de vierduizend dikste en de vierduizend dunste bibits uitgezocht, elk ± 10 % van het geheele aantal vertegenwoordigend en hiermede 32 telkens afwisselende vakken van 12 geulen beplant. Aanvankelijk groeide het riet op de vakken beplant met dikke bibits veel beter en kwam dus de grootere hoeveelheid reservevoedsel tot haar recht; later echter verminderde dit verschil.

Bij den oogst bleek de opbrengst der vakken beplant met dikke bibits te zijn **1550** pikol riet en **138,7** pikol winbare suiker en van de vakken met dunne bibits **1067** pikol riet en **136,8** pikol winbare suiker.

Eenig voordeel van beteekenis voor de nakomelingen der zware stekken blijkt dus hierbij niet.

Na deze verschillende gegevens verzameld te hebben, lag het in onze richting eene methode te zoeken, die in de praktijk kon worden toegepast, daar het in den maaltijd nagenoeg onmogelijk is, op een suikerfabriek zulk een groot aantal planten op hun suikergehalte te onderzoeken, dat met de bibit daarvan een eenigszins belangrijk oppervlak kan worden beplant.

Door onze waarneming, dat bij de afstammelingen van suikerrijke planten reeds op jeugdigen leeftijd een hooger suikergehalte valt waar te nemen, is het nu mooglijk geworden de selectie over te brengen naar de bibittuinen en daardoor ten eerste het onderzoek te doen plaats hebben in een tijd, dat er personeel voor disponibel is, terwijl er ten tweede een zeer veel kleiner aantal planten behoeft onderzocht te worden.

Toch is dit aantal planten ook hier nog wat groot en eene reductie van het te onderzoeken aantal zeer gewenscht.

Nu zoude het kunnen, dat een hoog soortelijk gewicht van het rietsap over het algemeen samengaat met een hoog suikergehalte, waardoor het onderzoek van elke plant vereenvoudigd zou worden tot ééne Brixbepaling en alles zoude vervallen wat aan de polarisatie annex is en het werk zooveel omslachtiger maakt.

Ik droeg daarom den heer Bokma de Boer op in deze richting een onderzoek in te stellen, waarvoor in de ruim 40000 afzonderlijke analyses van rietplanten der drie laatste jaren voldoende gegevens verzameld waren.

Daarvoor werden de planten met de hoogste Brix en die met de hoogste winbare suiker uitgezocht; zoodat elke groep nagenoeg 20 % van het geheele aantal planten bevatte en vervolgens nagegaan, hoeveel der suikerrijkste planten behoorden tot die met de hoogste Brix.

Het resultaat was niet gunstig, daar bleek dat gemiddeld **35**% (in sommige gevallen meer dan **50** %) der suikerrijke planten op die manier niet werden uitgezocht en vervangen door andere met een geringer suikergehalte.

Toen deze uitkomst zoo ongunstig bleek, werd verder nagegaan, hoeveel der ± 10 % planten met het hoogste suikergehalte te vinden waren bij de ± 20 % met de hoogste Brix.

Ook dit gaf weinig bevredigende resultaten, daar nog gemiddeld 20 % der suikerrijkste planten, niet tot die met een hoog soortelijk gewicht van het sap behoorden en vervangen werden door een aantal suikerarme.

Toen het dus onmogelijk was om op deze wijze tot eene vereenvoudigde manier van onderzoek te geraken, werd een andere weg ingeslagen.

Daar de zwaarste planten over het algemeen de suikerrijkste zijn, namen we van de 20 % zwaarste planten de helft met de hoogste Brix en gingen na, hoeveel van deze identiek waren met de 10 % planten, die de meeste winbare suiker bevatten. Weer was het resultaat weinig gunstig, daar gemiddeld 25 % der suikerrijke planten vervangen zouden worden door andere met een minder suikergehalte.

De bepaling van het soortelijk gewicht van het sap blijkt dus geene geschikte methode om de suikerrijkste planten uit te zoeken en polarisatie der te onderzoeken planten is niet te ontgaan.

Wederom werd geprobeerd of we hierbij eene vereenvoudiging in het onderzoek konden brengen en daarvoor weer uitgegaan van de 20 % zwaarste planten. De heer DE BOER ging nu na of de helft van deze met het hoogste gehalte aan winbare suiker correspondeerden met de 10 % suikerrijkste planten der geheele partij, waarbij eerst door vermenigvuldiging van het gewicht en het gehalte aan winbare suiker voor iedere plant de hoeveelheid winbare suiker werd bepaald.

Hierbij werden gunstiger resultaten verkregen, daar zoodoende gemiddeld **90** % der suikerrijkste planten werden uitgezocht en wat een voorname factor is, de overige 10 % der planten hadden ook een hoog suikergehalte en een hoog rietgewicht.

Recapituleerende zien we dus, dat in het vorenstaande absoluut zeker bewezen is, dat chemische selectie van suikerriet mogelijk is; vervolgens, dat verschillen in suikergehalte zich reeds op jeugdigen leeftijd vertoonen, dat men dus de selectie kan toepassen in bibittuinen; ten derde dat een hoog rietgewicht ook eene erfelijke eigenschap is, en ten vierde, dat men in het onderzoek van de 20 % zwaarste planten, waarvan de suikerrijkste helft voor bibit wordt gebruikt, een voor de praktijk bruikbare selectiemethode heeft.

Het kan wel zijn, dat eene andere wijze van uitzoeken nog vlugger resultaten geeft; we zijn op het proefstation bezig in die richting proeven te nemen.

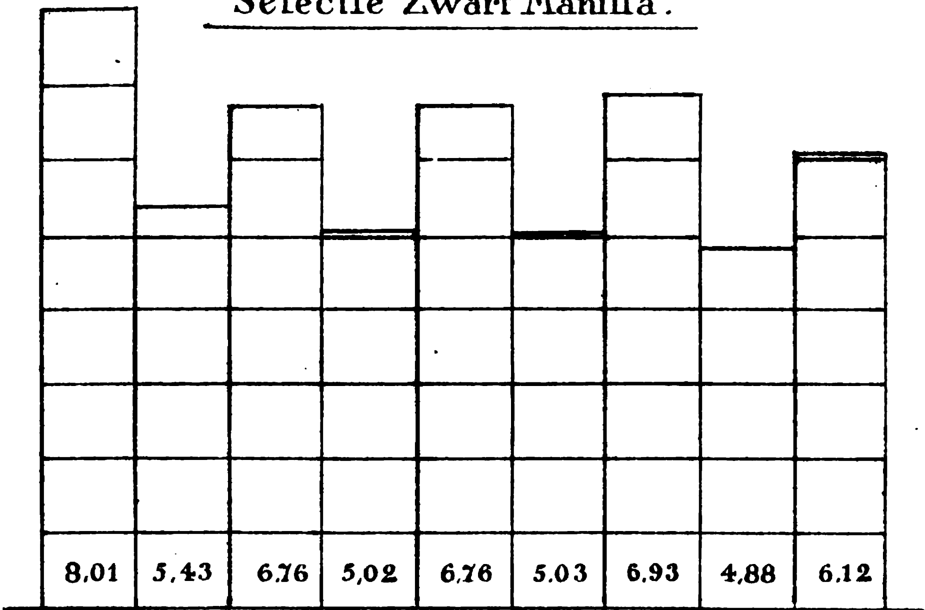
Ik geloof echter, dat de nu reeds verkregen resultaten met selectie naar het suikergehalte, ons een hoogere suikerproductie per bouw van ons riet mogen doen verwachten.

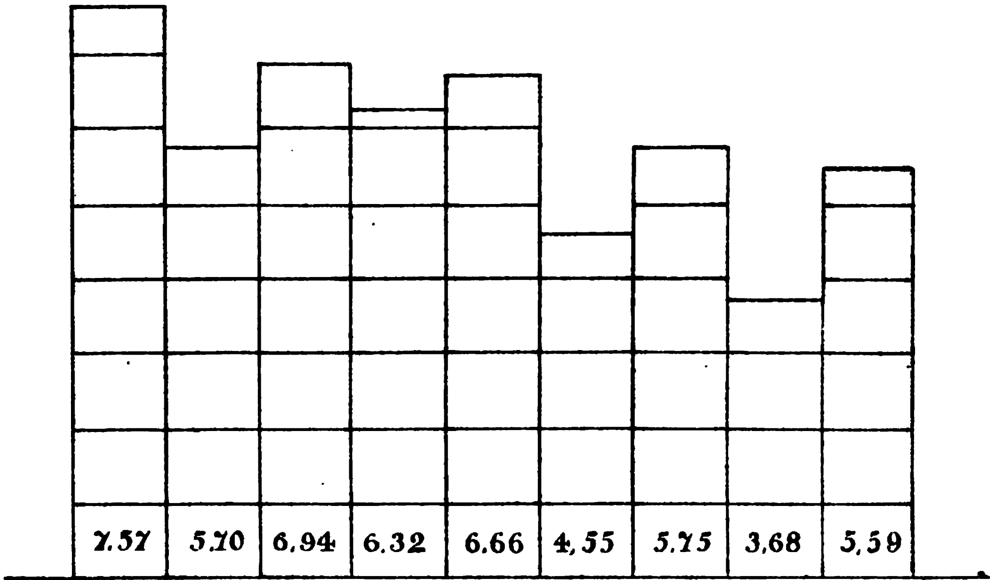
Selectie Wit Manilla.

6,14 6,08 7,96 4,58 4,62 3,64 5,59 4,41 5,54 5,07 5,07

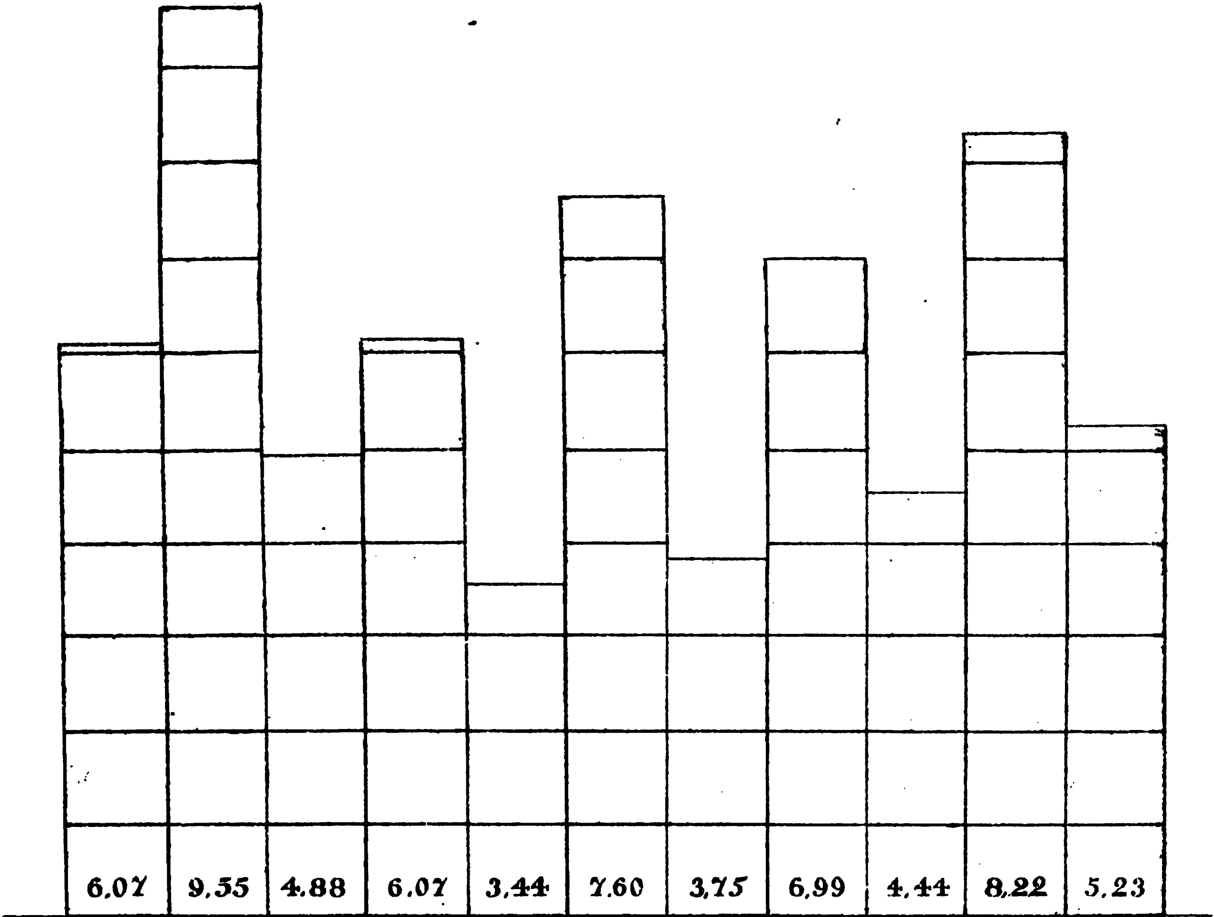
PLAAT N°6.

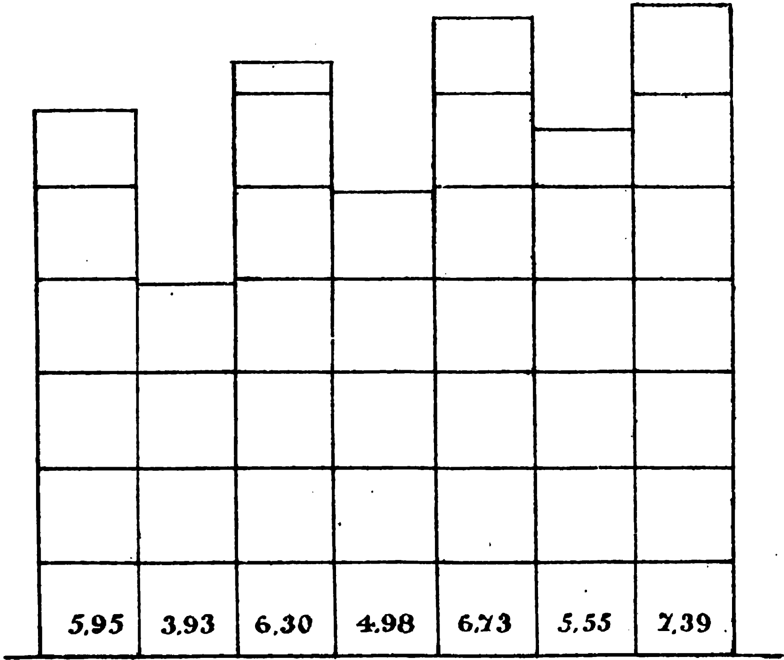
Selectie Zwart Manilla.





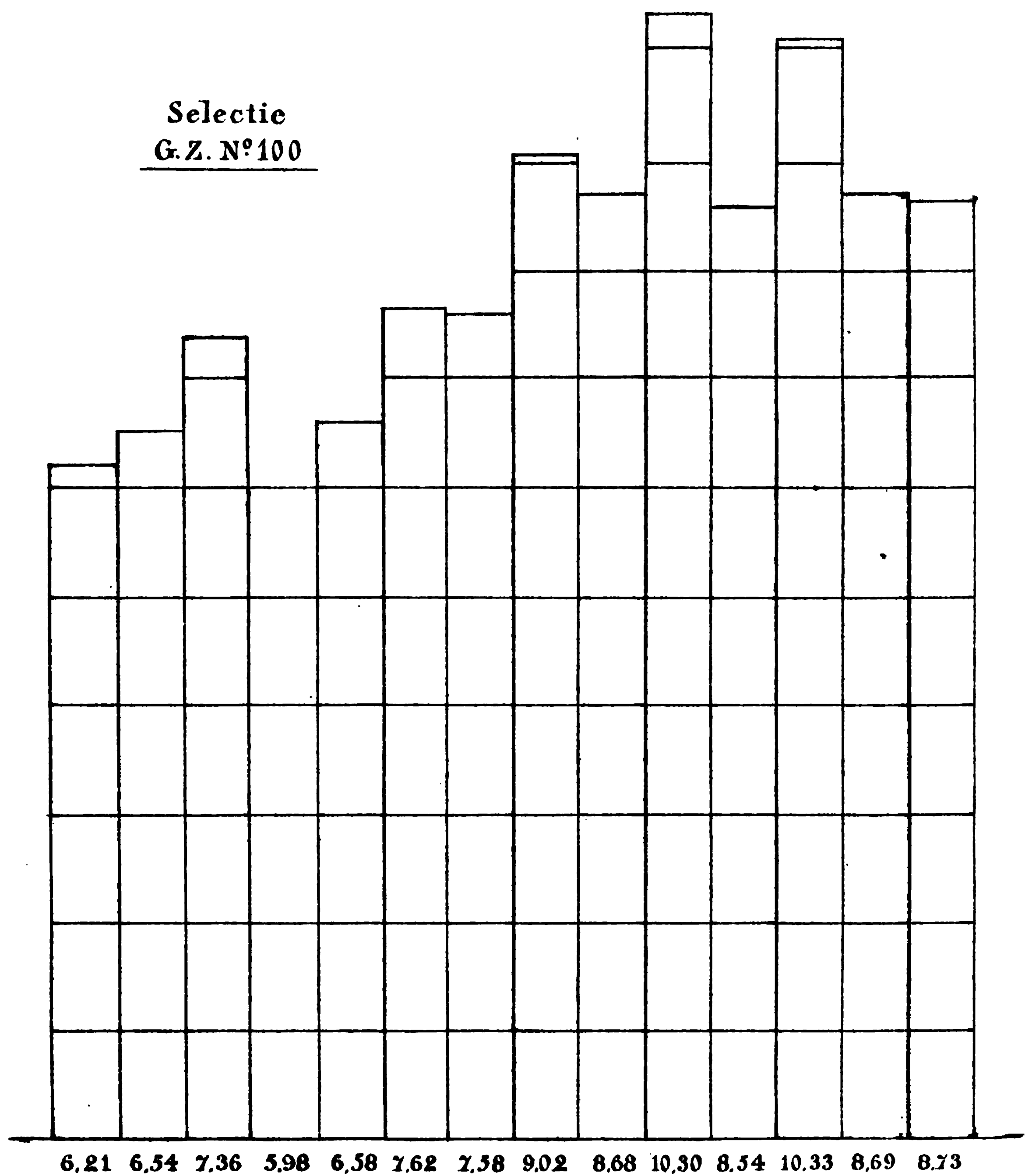
PLAAT N° 7.



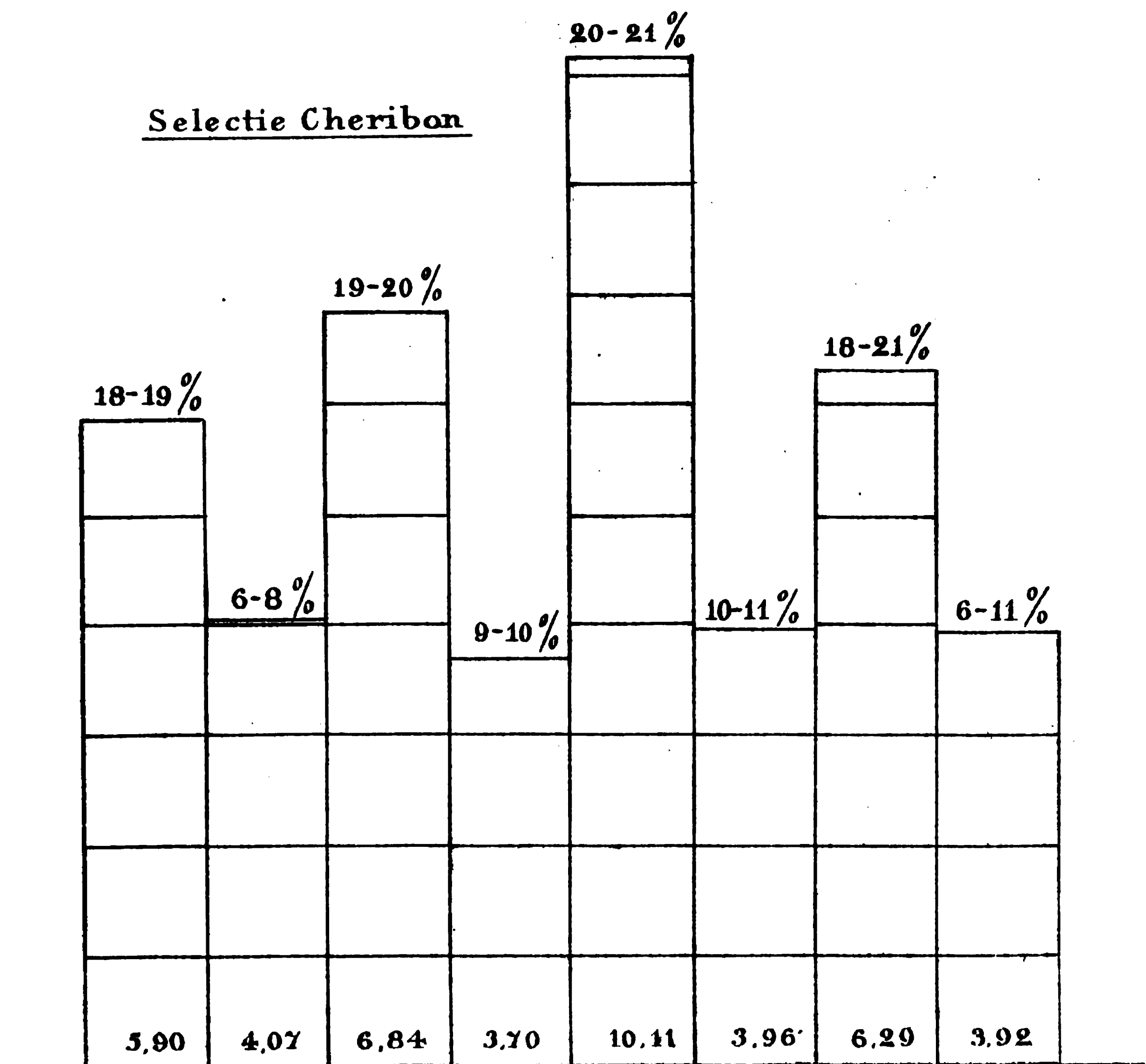


Selectie
Puri.

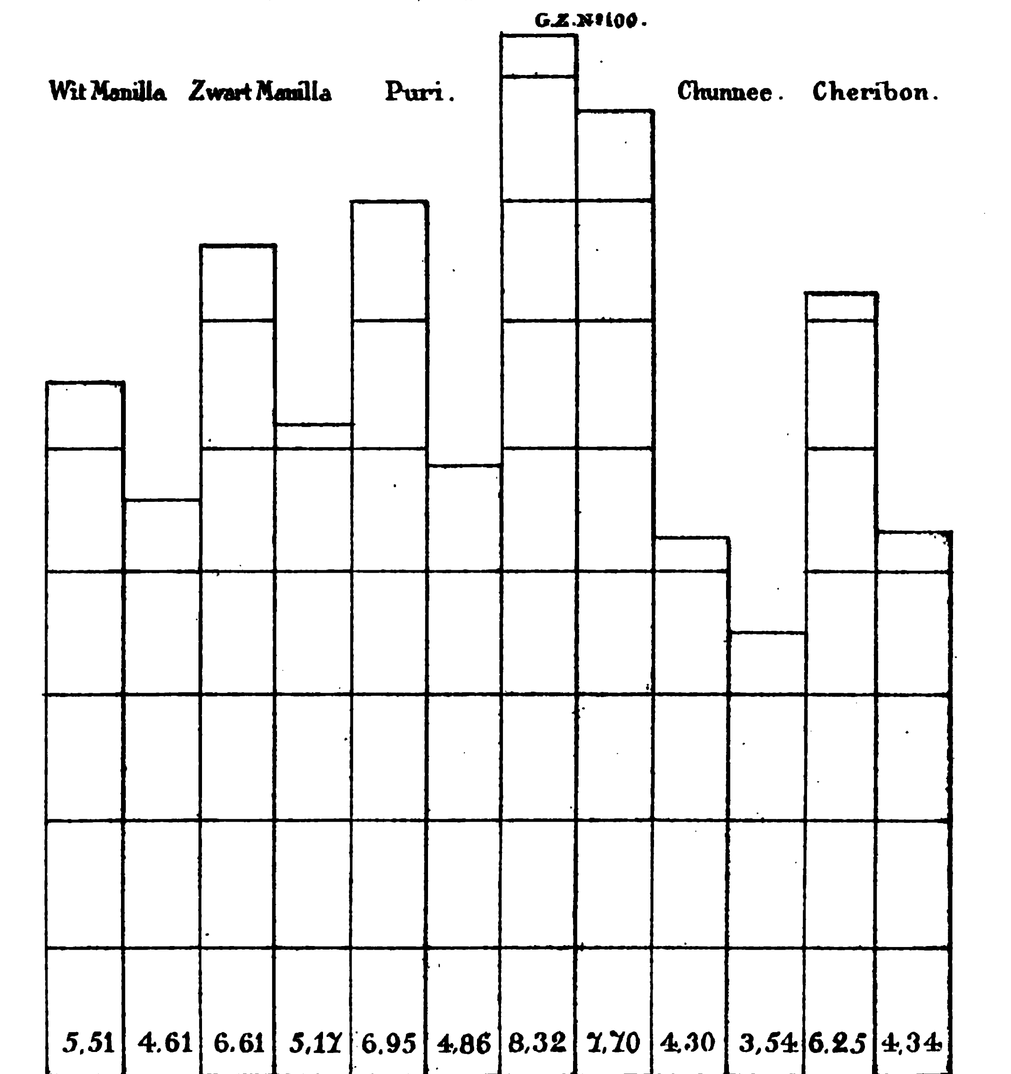
PLAAT N°8.


Selectie
G. Z. N°100
6,21 6,54 7,36 5,98 6,58 7,62 7,58 9,02 8,68 10,30 8,54 10,33 8,69 8,73

PLAAT N°9.


Selectie Cheribon
18-19 %
6-8 %
19-20 %
9-10 %
20-21 %
10-11 %
18-21 %
6-11 %
5,90
4,07
6,84
3,70
10,11
3,96
6,29
3,92

PLAAT N°10


Overzicht over alle verkregen resultaten.
G.Z. No 100.
Wit Manilla
Zwart Manilla
Puri.
Chunnee.
Cheribon.
5,51
4.61
6.61
5,17
6.95
4,86
8,32
7,70
4,30
3,54
6,25
4,34

PLAAT No 11.

De inleider geeft verder ter verduidelijking van in den tekst medegedeelde cijfers, eene toelichtingen van de bijgevoegde grafische voorstellingen.

De afwisselend blauw en geel gekleurde verticale strooken, stellen de productie der suikerarme en suikerrijke vakken voor, berekend in K.G. winbare suiker per geul.

De doorloopende horizontale lijnen zijn getrokken op afstanden ter waarde van 1 K.G. winbare suiker per geul, zoodat onmiddellijk de productie per geul kan afgelezen worden, die ten overvloede in elk strook is gedrukt.

De verschillende afmeting der strooken bij de verschillende rietvariëteiten is van geen beteekenis; ze werd alleen geïnfluenceerd door de grootte van het papier.

Voorzitter. Het zal ongetwijfeld namens de geheele vergadezijn, dat ik den heer KOBUS dank betuig voor zijne zeer belangrijke mededeelingen, waarover ik de gelegenheid tot gedachtenwisseling thans open. Hierop wordt het woord gevraagd door den heer

Bouricius. Door den heer KOBUS is afdoende bewezen, dat selectie van suikerriet mogelijk is; een andere vraag is, of de toepassing van deze selectiemethode uitvoerbaar is in de praktijk.

Deze vraag kan bevestigend beantwoord worden. De fabriek Ketegan heeft dit bewezen door een belangrijk deel van haar moederbibitaanplant te selecteeren, zonder bijzonder veel moeite daarbij te ondervinden.

Wegens de kosten ligt het voor de hand, dat in de praktijk de selectie het eerst zal toegepast worden op rietsoorten, waarvan de fabrieken bibitaanplantingen en moederaanplantingen bezitten; de in de eerste plaats voor selectie in aanmerking komende rietsoort is dus voorloopig het Cheribonriet, en het is dan ook deze rietsoort, welke te Ketegan ter hand werd genomen.

In den moederaanplant te Garoet werd het rietgewas uitgezocht, zoowel naar uiterlijke eigenschappen (gewicht, etc.) der planten als naar innerlijke (suikergehalte), dus een dubbele selectie. De uiterlijke eigenschappen, waarop gelet werd, waren hoofdzakelijk het gewicht en de uitstoeling, bovendien ook nog de lengte der stokken; deze selectie noem ik de „groei-selectie", en werden de grenzen daarvan zoodanig gekozen, dat van het oorspronkelijk gewas ± 20 à 25% der planten goedgekeurd werden; bv. in één der tuinen was die

groeiselectiegrens als volgt: minimum uitstoeling 4, minimum gewicht 4 K.G. en minimum lengte 1,20 M.

Alle bij groeiselectie goedgekeurde planten werden één voor één vermalen in een laboratorium-molentje, d. w. z. van elke plant de 60 centimeter lange onderste gedeelten van de stokken. Bij flink werken konden op één werkdag zonder fouten te maken de ondereinden van ± 400 planten één voor één vermalen worden. Het sap van elke vermalen plant werd op Brixgehalte en polarisatie onderzocht, waarbij de Pellet'sche polarisatiebuis belangrijke diensten bewees.

Bij de „polarisatie-selectie" was de grens zoodanig genomen, dat ± 50% der vermalen planten goedgekeurd werden.

De bibit van alle planten, die goedgekeurd waren na deze dubbele selectie, heet selectie-bibit en werd benut voor het beplanten der velden.

In 89 maaldagen zijn nu te Garoet van 160000 planten oorspronkelijk gewas de 30891 zwaarste en meest uitgestoelde planten één voor één vermalen en geanalyseerd, en hiervan de 16303 suikerrijkste uitgezocht, die 1050 pikols selectiemoederbibit leverden. Er is dus van het oorspronkelijk gewas ± 10% der planten totaal goedgekeurd om bibit te leveren.

De totale onkosten voor deze selectie (behalve het aanschaffen der instrumenten) hebben ongeveer f 1000 of 95 ct. per pikol selectiemoederbibit bedragen.

Dit cijfer zou veel te zwaar drukken, wanneer de selectiebibit direct benut wordt voor beplanting der maalriettuinen; aangezien deze selectiebibit moederbibit is en men dus daarmede één keer een bibittuin aanlegt ter zesvoudige uitbreiding, en de bibit daarvan benut wordt voor beplanting der maalriettuinen, zoo drukken de selectieuitgaven met 1/6 × 95 ct. = ± 17 ct. per pikol bibit, of ± f 8 per bouw maalriet-aanplant.

Op grond van deze feiten is dunkt mij het bewijs geleverd dat de methode van KOBUS zeer goed toe te passen is in de praktijk.

Het zij mij vergund nog enkele opmerkingen te maken.

Bij het oogsten van een veld voor de selectie, dient er vooral op gelet te worden, dat de planten, die op eenzelfden dag vermalen worden, onder gelijke omstandigheden gegroeid en even oud zijn, want anders heeft men geen goede vergelijking, en zou de kans groot zijn, dat de selectie van het suikergehalte illusoir werd. In den Garoetaanplant van Ketegan werd de polarisatie-selectie-

grens zelfs 2 keer per dag op nieuw vastgesteld. zoodat slechts 800 á 1000 dicht bij elkaar gegroeid hebbende planten oorspronkelijk gewas bij éénzelfde selectiegrens geschift werden.

Dan nog het volgende.

De heer KOBUS heeft wel is waar bewezen, dat in zeven maands bibittuinen selectie naar het suikergehalte mogelijk is, toch kwam het mij wenschelijk voor om het gewas voor de selectie 10 à 11 maanden oud te laten worden wegens den langzamen groei op 3000 à 4000 voet hoogte in het gebergte. Wij hadden door die lagere groeiperiode het dubbele voordeel van sterkere verschillen in suikergehalte der planten onderling, wat de selectie vergemakkelijkt, en van grooter plantengewicht dan bij zeven maands gewas, waardoor de bibitproductie ook toenam. Van in het gebergte op 3000 à 4000 voet gekweekte bibit, die overblijft na het kappen der 60 centimeter lange ondereinden, zijn de oogen nog van goede kiemkracht en is de leeftijd 10 à 11 maanden. Zoo varieerde de sappolarisatie der vermalen planten gewoonlijk tusschen 30 à 40 en 60 à 68 polarisatie-graden, en leverden de goedgekeurde planten gewoonlijk 5 à 8 katties bibit per plant.

Ten slotte geef ik hierbij een ruwe specificatie der voor selectie gedane uitgaven. Van de totale som ad *f* 1000 was besteed ongeveer

50%	aan koelieloonen (snijveld en laboratorium).	*f* 500
25%	aan laboratorium ingredienten (filtreerpapier *f* 150 (loodazijn. . » 40 (diversen . . » 60	. » 250
10%	aan tractement en reiskosten Inlandsche laborant	. » 100
15%	diversen (bamboes, reparatie molen, verzetten laboratoriumhuisje, etc.)	» 150
	Totaal	*f* 1000

Onkosten voor aanschaffing van instrumenten heb ik niet in rekening gebracht, omdat er zoo goed als niets aangeschaft behoefde te worden; het molentje en de polarimeter werden uit het laboratorium van Ketegan betrokken, en wat te kort kwam (molglazen, trechters, etc.) stond de heer KOBUS met de meeste bereidwilligheid in bruikleen af.

van der Kolk. Het is bij de proeven van KOBUS gebleken, dat de lichtste planten het meest de gele strepenziekte vertoonen.

Is nu de gele strepenziekte een gevolg van het lichter zijn der planten en hare suikerarmoede of is omgekeerd het lichter en minder suikerhoudend zijn der planten een gevolg van de gele stre-

penziekte? In dit laatste geval zou de waarde van de proeven van Kobus wel wat verminderen.

Toch de gele strepenziekte aanroerende, kan ik hierbij nog de mededeeling doen van een frappant geval. Ik wenschte mijne hoofdmoedertuinen onder Malang op 3500 voet hoogte te beplanten met zoo zuiver mogelijke bibit. Daartoe zond ik een mijner employés naar de hoofdmoedertuinen van den heer van Musschenbroek, ten einde zelf de goede planten uit te zoeken en vooral alles te mijden wat ook maar eenigszins op strepenziekte geleek De aanplant, dien ik daarvan in mijnen hoofdmoedertuin verkreeg, was buitengewoon hevig door de strepenziekte aangetast; geen enkele plant was vrij ervan, zoodat ik ertoe ben overgegaan dien geheelen aanplant uit te roeien en te vernietigen.

Hieruit zou men de gevolgtrekking maken, dat de strepenziekte eene klimaatziekte is, wat de conclusie van den heer Kobus steunt.

Kobus. Alleen bij eene proef met Fidsjiriet traden de hiervoor beschreven verschijnselen van gele strepenziekte op; bij de andere proeven niet. De lichte planten waren niet zoo bijzonder licht, daar we 6 K. G. per plant als grens hadden aangenomen, daarentegen wogen de zware meer dan 14 K. G.

van der Kolk. Gaarne zou ik nog aan den heer Kobus de vraag willen stellen: „Is er behalve in de soorten Fidsji en Cheribon, die het gevoeligst zijn, in de andere variëteiten geen strepenziekte opgetreden?

Kobus. Bij Cheribonriet trad geen gele strepenziekte op, maar sereh en wel het meest bij deafstammelingen van zware suikerarme planten.

Bouricius. Ik wensch nog op te merken, dat men ook selecteeren kan uitsluitend naar het gewicht, waardoor de kosten sterk vermi deren, doch waardoor ook de selectie minder intensief geschiedt, want de zware doch suikerarme planten worden niet geëlimineerd. Het komt mij voor, dat dan ook de gecombineerde selectie— zoowel naar het gewicht als naar het suikergehalte—beter resultaten zal geven dan een schifting alleen naar het gewicht.

Met het selecteeren *uitsluitend naar het gewicht* is verleden jaar de volgende proef genomen op Garoet. Er werd door den emploijé Masman geconstateerd, dat de sterkst uitgestoelde planten, als ze tevens flink lang van stuk zijn, tot de aller zwaarste behooren, zoodat hiermede een uiterst goedkoope en gemakkelijke manier gevonden is, om op het oog (door telling der uitstoeling en kijken naar de lengte) *zonder gebruikmaking van bascule*, de zwaarste planten uit een gegeven tuin aan te wijzen.

Aangewezen werden uit een tuin met gemiddeld 4 uitstoelingen per plant de forsche planten met tusschen 5 en 10 uitstoelingen en de forsche planten, die meer dan 10 uitstoelingen telden. De bibits van deze beide klassen werden in 2 vakken van éénzelfden tuin tegelijkertijd uitgeplant en ± elf maanden daarna geoogst. Hierbij werd uit de vakken der beide klassen een gelijk percentage (25%) van de best geslaagde planten (zwaarste en meest uitgestoelde) afzonderlijk gewogen en plant voor plant afzonderlijk vermalen en geanalyseerd. Het resultaat van deze wegingen en ± 5500 analysen was als volgt:

Gemiddelde cijfers van de 25 % beste planten

	van vak I (afstammelingen van allerzwaarste planten).	van vak II. (afstammelingen van zware planten).
Gemiddeld gew. per plant	8 K. G.	7,4 K. G.
Gemid. sappolarisatie per plant	55,9 graden	47,5 graden.

Dus bij de 25 % beste planten een gemiddeld voordeelig verschil van 0,6 K.G en 8,4 sappolarisatie per plant door gebruikmaking van de bibits van allerzwaarste planten.

Deze cijfers spreken en bevestigen ten volle de proeven van KOBUS.

van Deun. Naar aanleiding van het door den heer VAN DER KOLK aangehaalde geval kan ik mededeelen bedoelden tuin te hebben gezien en zwaar strepenziek bevonden. Bovendien heb ik ondervonden, dat in die streek alle rietsoorten strepenziek werden. Naar mijne meening werkt dus niet alleen de grondsoort, maar ook het klimaat tot de ziekteverschijnselen mede

Van een vrij sterk aan strepenziekte lijdenden tuin uit bedoelde streek bracht ik de bibit naar mijnen moedertuin boven Blitar en kon later constateeren, dat de strepenziekte geheel verdwenen was. Gaarne wenschte ik alsnog den heer KOBUS te vragen of hem bekend is, dat er meer streken op Java zijn waar alle geïmporteerde rietsoorten, die oorspronkelijk vrij van strepenziekte waren daar aan die ziekte gaan lijden ?

Kobus. Mij was tot nu toe niets bekend omtrent bergstreken in Oost-Java, waar gele strepenziekte in het geheel niet voorkomt en hoor ik Blitar voor het eerst als zoodanig noemen. Over het algemeen treden de ziekteverschijnselen in het gebergte duidelijker op dan in de vlakte.

Arendsen Hein. Mag ik ook weten of een van de heeren iets

naders bekend is omtrent het uitplanten van bibit met gele strepenziekte? Ik heb proeven genomen met bibit die deze ziekte vertoonde en geen enkele plant is er vrij van gebleven. Zijn er nog meer gevallen bekend, waarbij met het uitplanten van gele strepenzieke bibit het riet later deze ziekte niet vertoonde?

Kobus. Ik herinner mij een geval uit Loemadjang, waar in de moederbibittuinen in sterke mate gele strepenziekte werd aangetroffen en in de daarmee beplante bibittuinen de ziekte veel minder intensief optrad.

Daar de gele strepenziekte veroorzaakt wordt door het ontbreken van chlorophyl in het blad, zal een minder sterk optreden der ziekte samengaan met minder schade voor het riet, ook al is geen plant vrij.

Kamerling. Omtrent het voorkomen van gele strepenziekte heb ik waargenomen, dat op een stuk grond, beplant met hetzelfde materiaal, het eene deel veel sterker van deze ziekte had te lijden dan het andere. Het schijnt bijna zeker, dat grondsamenstelling en klimatologische invloeden hierbij een rol spelen. Ik heb wel eens gezien, dat de ziekte hevig voorkomt in de bergtuinen, terwijl de lager gelegen aanplant er weinig last van heeft.

Kobus. Ik had zooeven aan mijne voordracht, naar aanleiding van het gezegde van Dr. Kamerling omtrent het afsterven van riet, nog iets willen toevoegen. Djamprok en nog eenige andere variëteiten zijn veel minder onderhevig aan afsterven dan de thans geculti veerde.

Wanneer we nu Djamprok en andere soorten selecteerden, dan zouden we de dongkellanziekte kunnen ontwijken evenals dit 't geval is met sereh.

Kamerling. Dat het gevaar vermindert, is zeker. Ik geloof echter, dat het niet rationeel is immune variëteiten te selecteeren, omdat het geene directe maar indirecte bestrijding is en we moeten streven naar eene directe bestrijding.

Bouricius. Er heerschen nog bij belanghebbenden bij de suikerindustrie onjuiste begrippen over de selectiemethode van Kobus en over het verschil tusschen deze selectie en de veredeling door rietzaaiing.

In Europa verstaat men gewoonlijk onder selectie een *geslachtelijke* schifting (zaad-selectie). Het is deze veredelingsmethode, waarvan de heer Moquette de „Urheber" voor suikerriet is. Men maakt er nieuwe rassen door die zoo lang als ze door stekken

worden voortgeteeld, hunne verworven eigenschappen behouden, zonder verdere selectie. Zoo kwamen b. v. onder mijne zaailingencollectie van 1894 twee zaadplanten voor, die uitblonken door hoog suikergehalte, No. 155 en No. 66 (vide opgave Archief 1895, blz. 982 en 980). De stekkengeneraties van deze beide zaadplanten, die uitgebreid zijn zonder verdere schifting, behooren nu — na 6 generaties — nog steeds tot de suikerrijkste nummers van die zaadcollectie.

De methode van den heer KOBUS is een *ongeslachtelijke* selectie (stekken-selectie). Aangezien bij ongeslachtelijke voortteeling variaties slechts betrekkelijk zelden optreden, zoo zal bij een schifting van 10% suikerrijkste planten niet een immer blijvende verandering worden aangebracht, geen nieuw ras worden verkregen. Zoolang de stekken-selectie wordt toegepast kan men profiteeren van het tijdelijk verhoogde suikergehalte of verhoogd plantengewicht; staakt men echter de stekkenselectie, dan zal spoedig (misschien reeds na 3 generaties) een daling tot het vroegere peil moeten intreden.

Om die reden is het zoo ongewenscht om de stekkenselectie na een jaar werken te staken en noodzakelijk deze voort te zetten.

Van beide veredelingsmethodes grijpt de zaadselectie het sterkst in, en kan veel verder strekkende resultaten opleveren dan de stekkenselectie; de zaadselectie en de stekkenselectie doen elkaar geen concurrentie aan, integendeel zij helpen elkaar; de zaadselectie bezorgt ons nieuwe, verbeterde rassen, de stekkenselectie beoogt het verkrijgen van hoogere productiviteit van een gegeven variëteit; ze zijn dus beiden nuttig.

De eenige kans om door stekkenselectie een nieuw ras met blijvend verhoogd suikergehalte te verkrijgen bestaat in het vinden van een „knopvariatie". Aangezien de knopvariaties gewoonlijk een zeer sterke afwijking vertoonen, zoo bestaat de mogelijkheid, dat door voortgezet selecteeren van de allersuikerrijkste planten (b.v. $^1/_{2}$% suikerrijkste) men in die klasse de gewenschte knopvariatie vinden kan.

Voorzitter meent dat thans ter beoordeeling van het ingeleide onderwerp de gedachtenwisseling als geëindigd kan worden beschouwd en spreekt verder de hoop uit, dat de mededeelingen van den heer KOBUS aanleiding mogen geven tot het nemen van vele proeven, opdat de punten van verschil, welke nog mochten bestaan, tot oplossing zullen worden gebracht.

Het woord wordt vervolgens verleend aan den heer J. VAN KOESVELD, ter inleiding van

MEDEDEELINGEN OMTRENT DE WERKING VAN ROSS-CUTTERS, CANESHREDDERS, CRUSHERS EN SPLITTERS.

I. Triple persing met en zonder voorbewerker.

Op het vorig congres werd dit onderwerp reeds behandeld, meer speciaal de triple persing met Ross-cutters en waren de discussies van dien aard, dat sommige heeren reeds als hun meening te kunnen gaven, dat er weinig hoop bestond om betere resultaten te verkrijgen.

Ook in deze campagne werden wederom eenige Ross-cutters afgebroken en vermoedelijk zullen ook zij, die daartoe overgingen, gemeend hebben de fout in den Ross-cutter te moeten zoeken.

Later kom ik hierop terug, doch wensch reeds dadelijk er met nadruk op te wijzen, dat ik die opinie niet deel. Integendeel na in de afgeloopen campagne 10700 pikols riet per etmaal van 23 uur verwerkt te hebben door triple persing met molens van 30" X 60", (waarvan de resultaten in de staten der onderlinge contrôle voorkomen) ben ik in mijne meening versterkt, dat de Ross-cutter is en blijft een zeer goede voorbewerker.

Het ongerief van het minder goed pakken van den napersmolen hebben dit jaar vele fabrieken ondervonden, ook die zonder Ross-cutter werkten. Het gebrek aan deze molens is in de afgeloopen campagne volstrekt niet grooter geworden, maar de fouten aan al deze molens zijn meer aan den dag gekomen: 1e door het opvoeren der molencapaciteit, 2e dank zij de onderlinge contrôle, waardoor de oogen van velen zijn open gegaan, terwijl een ieder er wel naar gestreefd zal hebben de cijfers van Karang Soewoeng te bereiken.

Er zijn ook fabrieken, die niet alleen last hebben met den napersmolen, maar ook met den middenmolen.

Van de afbrekende kritiek op de werking van de Ross-cutters vind ik alleen deze steekhoudend, daar waar betere resultaten werden verkregen, na het opruimen der cutters; hieruit blijkt, dat het met de bestaande inférieure moleninstallatie niet ging, maar de conclusie in geen geval gerechtvaardigd is, dat de Ross-cutter als voorbewerker bij triple persing niet deugt. In de a. s. campagne hoop ik 12000 pikol per etmaal met den Ross-cutter te verwerken, met betere resultaten dan in de afgeloopen campagne.

Wanneer wij de gegevens nagaan, die ons door de onderlinge contrôle worden verstrekt, ziet men, dat daar waar fabrieken last hebben van het niet pakken van den napersmolen, dit steeds gepaard gaat met een hoog watergehalte in de eindampas.

Ook na het wegbreken der Ross-cutters blijft dit te hoog en lag het voor de hand om de fout in den molen te zoeken.

Niet pakken en nat persen zijn alleen een gevolg van slechte cilinders en ampasstooters. Er zijn ook fabrieken, waaronder Tjepiring gedurende de laatste maanden der campagne, waar wel genoeg vermalen wordt, waar dus de cilinder wel pakt, maar het watergehalte hoog blijft. Hier kan geconstateerd worden: scherpe cilinders, maar slechte ampasstooter.

Elke machinefabrikant houdt er zijn eigenaardige manier op na om cilinders te groeven en daardoor het pakken te vergemakkelijken. Wanneer de cilinders gemaakt worden van grofkorrelig ijzer (chilled iron) zijn al deze kunsten vrijwel overbodig. Een cilinder van goed materiaal vervaardigd, wordt scherp uit zich zelf Van nabij ken ik een fabriek, waar na afloop van de campagne de cilinders zuiver recht worden afgedraaid zonder één enkele groef; alleen bij het begin der campagne, wordt de topcilinder een weinig bekapt met een bikhamer. Na eenige dagen malen komt de korrel weer te voorschijn en wordt dan hoe langer hoe ruwer of scherp.

De meeste decepties komen voor op fabrieken, die cilinders hebben van hartguss. De hartguss-cilinders, die op Java aankomen, zijn bijna zonder uitzondering zeer fijnkorrelig en waar gewone cilinders onder het werk scherper worden, is dus hiervan bij hartguss geen sprake.

De grootste ellende ondervindt men na het afdraaien, beter kan men het afslijpen noemen. Nu heeft men wel getracht om door groeven den cilinder toch scherp te krijgen, maar deze groeven hebben een even gladde oppervlakte als het ongegroefde en pakken in het geheel niet. Te spoedig gaat men er dan toe over om de fout in den ampasstooter te zoeken, terwijl het afdoende was geweest alleen den topcilinder te bikken.

Persoonlijk zag ik op een fabriek, waar reeds 14 dagen gesukkeld werd met een Halleschen napersmolen (hartguss), waarmêe niet meer verwerkt kon worden dan met moeite 8000 pikol riet per etmaal (ampasstooter-exercitie gaf niets), dat na het bekappen de capaciteit steeg tot 10000 pikols en later ruim 11000 pikols, zonder verder iets te veranderen.

Op een andere fabriek constateerde men niet pakken en natte ampas; molens aanzetten hielp niet en de slotsom was dat de standaard brak. Was er nu ongelukkigerwijs dat jaar een shredder of cutter voor geplaatst geweest, dan was vermoedelijk de schuld daarop gegooid.

AMPASSTOOTERS.

Elke fabriek heeft gewoonlijk haar eigen manier om den ampasstooter te stellen, hetgeen uit de verzamelde gegevens voldoende blijkt.

De fouten aan den ampasstooter zijn gewoonlijk niet zoo direct merkbaar bij den 1sten en 2den molen, maar wel bij den napersmolen, waarvan het volgende de reden is.

Zoolang de vezel lang is, zal de ampas de stooterplaat gemakkelijker passeeren, dan wanneer deze kort is, want heeft eenmaal de ampasrol iets van de lange vezel te pakken, dan wordt de rest van zelf voortgetrokken.

De ampasplaat, die dient voor geleiding van het riet, moet een zoodanigen vorm en stand hebben, dat het riet of de ampas, voortgetrokken door de ruwheid van den topcilinder, er zich gemakkelijk langs voortbeweegt. De beste vorm en stand zal die zijn, waarbij de machine de minste I. P. K. indiceert.

Op dit laatste punt wordt zeer weinig nadruk gelegd en toch zou het meenigeen voor teleurstellingen gevrijwaard hebben, wanner men steeds na een verandering diagrammen had genomen en nagegaan of het getal I. P. K. klimt of zakt. Deze bedragen zijn niet zoo gering als men wellicht veronderstelt.

In de afgeloopen campagne heb ik de volgende onaangenaamheden hiervan ondervonden. Nadat wij eenigen tijd op volle capaciteit maalden, n.l. ruim 10000 pikol riet per etmaal, bleef het watergehalte vrij hoog en varieerde, naar gelang van de rietsoort, die vermalen werd, van 47 tot 49%, waarbij de machine ± 80 I. P. K. ontwikkelde. Door het aanzetten van riet- en ampas-rol vermeerderde wel het aantal I. P. K., maar het watergehalte bleef onveranderd. Nu ging ik er toe over den ampasstooter te laten zakken, van lieverlede van $1^{15}/_{16}$" tot $2^{3}/_{8}$" vrij van de toprol en vond ten slotte 120 I. P. K. bij hooger watergehalte. Het bewijs was dus duidelijk, dat ik den verkeerden weg was opgegaan en instede van zakken de plaat had moeten laten rijzen.

Deze negatieve uitkomsten gaan dan ook volkomen accoord met de schitterende resultaten van de H.H. OBERTOP en WILLEMS, waarop ik straks terugkom.

Uit de antwoorden op mijn rondvraag betreffende ampasstooters kon ik weinig opmaken, daar het meerendeel geen opgave van het aantal I. P. K. bevatte.

In September kon ik op reis gaan en bezocht eerst die fabrieken, die denzelfden napersmolen hadden als Tjepiring, om na te gaan of mijn inzicht juist was betreffende de hoogte van den ampasstooter. Mijn veronderstelling bleek juist. Daarna bezocht ik andere fabrieken (werkende met Ross-cutters en shredders) wier namen ik niet zal noemen, maar waar mij duidelijk bleek, dat de minder goede resultaten met den Ross-cutter uitsluitend dan voorkomen, als de *molens* van *inférieure kwaliteit* zijn.

Ter staving van mijn meening verwijs ik naar de fabriek O.H. waar met een Ross-cutter en triple persing 10000 pikol riet vermalen wordt, de ampasstooter-hoogte het minste is n.l. 1½" en het watergehalte varieert van 38 tot 40%. Wel werd er niet geïmbibeerd, maar in vergelijking met andere jaren was het watergehalte minder dan bij de vroegere ampasstooterhoogte van 2".

Resultaten Obertop, Willems.

Reeds vele jaren geleden streefde de heer Obertop er naar om bij maximum persing de kracht, benoodigd voor het molenbedrijf, zooveel mogelijk te beperken, tevens de inlaat- en uitlaatopeningen praktisch zoodanig te regelen, dat de voorrol even veel arbeid verricht als de ampasrol.

Eerst later bij het veranderen der machines was ZEd. in staat diagrammen te nemen. De diagrammen toonden aan, dat bij een capaciteit van 6000 pikol riet per etmaal de molens respectievelijk **51**, **45** en **45** I. P. K. indiceerden en dat het watergehalte in de eindampas ± 42% bedroeg. Het is duidelijk, dat met deze uitkomsten de stelling van ampasstooters en molencilinders onveranderd bleef.

In de afgeloopen campagne nam de heer Obertop diagrammen, met het doel om na te gaan hoeveel I. P. K. er op de ampasstooterplaten van de verschillende molens verloren ging en hoeveel I. P. K. elk der rollen noodig had.

Hiertoe werden eerst diagrammen genomen van de machine onbelast, vervolgens wanneer het riet tusschen de eerste rollen zit, daarna zoolang het over de ampasplaat gaat en ten slotte wanneer het van de ampasrol komt. In ommestaande teekening stelt diagram A den arbeid voor van den onbelasten voorpersmolen;

» A^1 als de voorrol pakt;

diagram A^{II} als het riet de plaat passeert,

» A^{III} als het van de ampasrol komt.

Diagrammen A, A^{I}, A^{II} en A^{III} toonen aan respectievelijk 13,9, 23, 39,9 en 51,57 I. P. K. en ging er dus op de ampasplaat van den voorpersmolen ± 17 I. P. K. verloren.

Voorts bleek dat de voorrol ± 10 I. P. K. noodig had en de ampasrol 11,6 I. P. K., dus ongeveer gelijk.

Diagram B stelt den arbeid voor van den onbelasten middenmolen;

» B als de voorrol pakt;

» B^{II} als de ampas de plaat passeert;

» B^{III} als de ampas de ampasrol passeert.

Diagrammen B, B^{I}, B^{II}, en B^{III}. toonen aan respectievelijk **20,93**, **31,7**, **46,7** en **61,7** I. P. K. en ging er dus op de ampasplaat van den middenmolen 15 I. P. K. verloren.

Verder toonen zij dat de voorrol 11 tegen de ampasrol **15** I. P. K. noodig had.

Diagram C stelt den arbeid voor van den onbelasten napersmolen;

» C^{I} als de voorrol pakt;

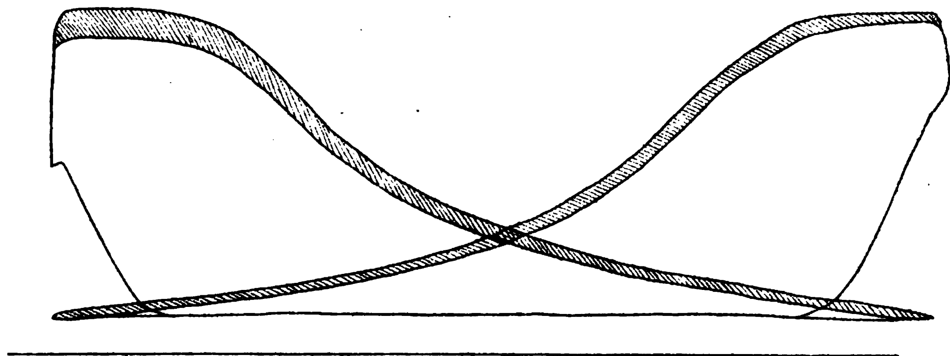
» C^{II} als de ampas de plaat passeert;

» C^{III} als de ampas de ampasrol passeert.

Diagrammen C, C^{I}, C^{II} en C^{III} toonen aan respectievelijk **23,2**, **25,6**, **30,6** en **48.6** I. P. K. en ging er op den ampasstooter van den napersmolen 5 I. P. K. verloren; ten slotte blijkt dat de voorrol 2,5 tegen de narol 18 I P. K. noodig had.

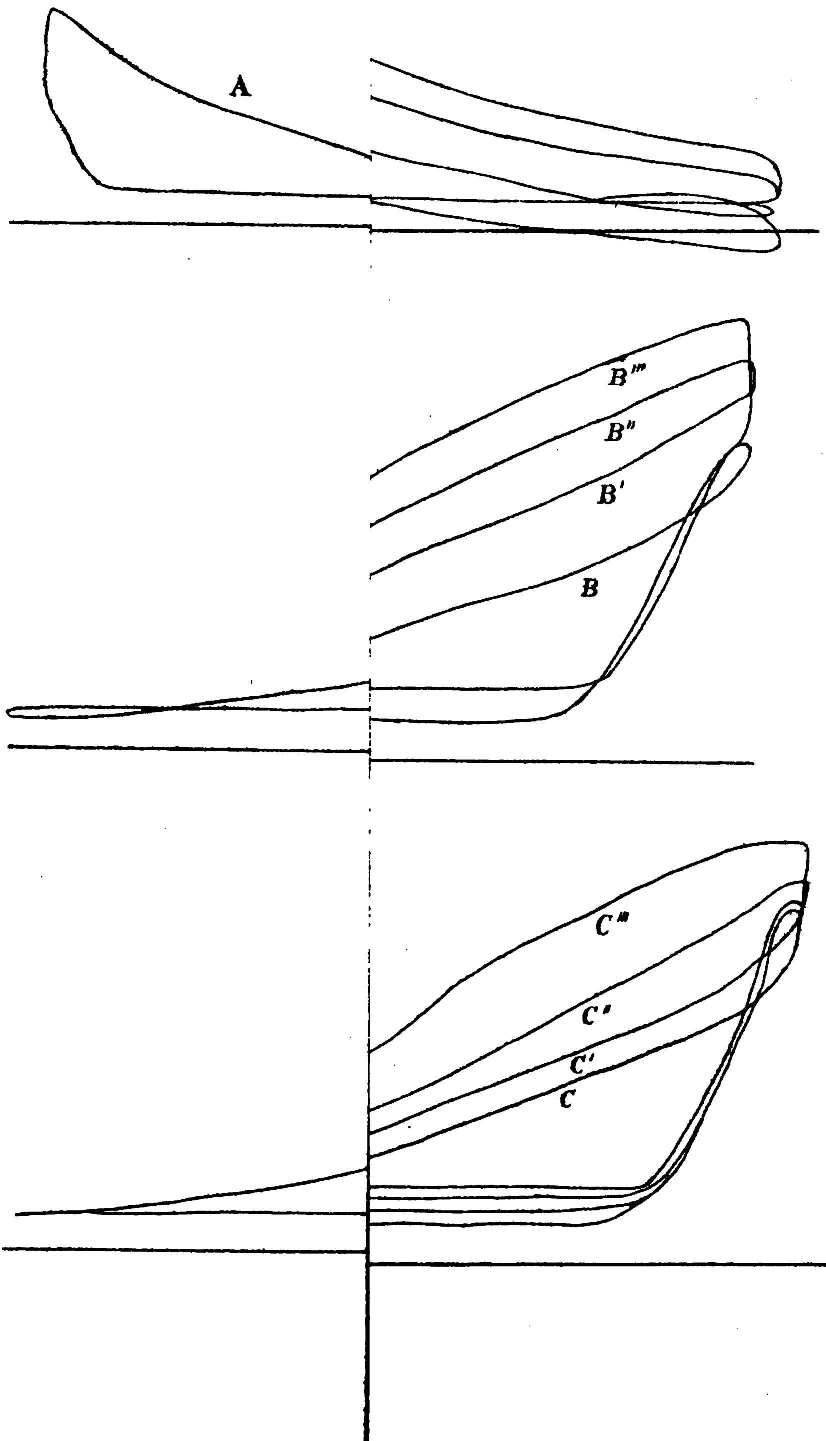
Uit deze gegevens zou men dus moeten concludeeren, dat de opening van de voorrol van den midden- en den napersmolen nauwer gesteld had moeten zijn.

Hieronder zijn afgebeeld diagrammen, genomen onder het geregeld bedrijf met den middenmolen.



Dekselzijde 38 en 45 I. P. K.
Bodemzijde 38 en 43 I. P. K.

Plaat 12.



De gearceerde ruimte geeft de drukverschillen aan; de diagrammen toonen aan de bodemzijde van den cilinder respectievelijk 38 en 43 I. P. K., aan de dekselzijde 38 en 45. Het grootste verschil is hier dus slechts 5 en 7 I. P. K. Gedurende de jaren, dat op Delangoe diagrammen zijn genomen, werden geen grooter drukverschillen waargenomen. Van dezen molen kan gerust gezegd worden, dat hij regelmatig werkt en waar velen nog drukverschillen vinden van 30 I. P. K. zullen deze wel begrijpen, dat aan de stelling van de ampasstooters en de rollen, alsmede aan geregelde voeding nog wel wat valt te verbeteren. Het is wenschelijk, dat daar waar zulks mogelijk is de proeven, in de richting aangegeven door den heer OBERTOP, worden voortgezet, daar men toch op deze wijze een zuiver beeld heeft om de werking der molens en ampasstooters te beoordeelen en daarnaar te wijzigen.

De stelling en vorm van den ampasstooter Delangoe wijken echter af van die daaraan door den heer WILLEMS gegeven. Bij gelijke maalcapaciteit en watergehalte der eindampas is het geïndiceerd vermogen te Tjokro minder.

Ook op andere fabrieken werden dit jaar proeven genomen met ampasstooters constructie WILLEMS en verkreeg men ook daar hetzelfde succes.

Ondervolgende staat toont de verschillende stellingen in de jaren 1898, 1899 en 1900.

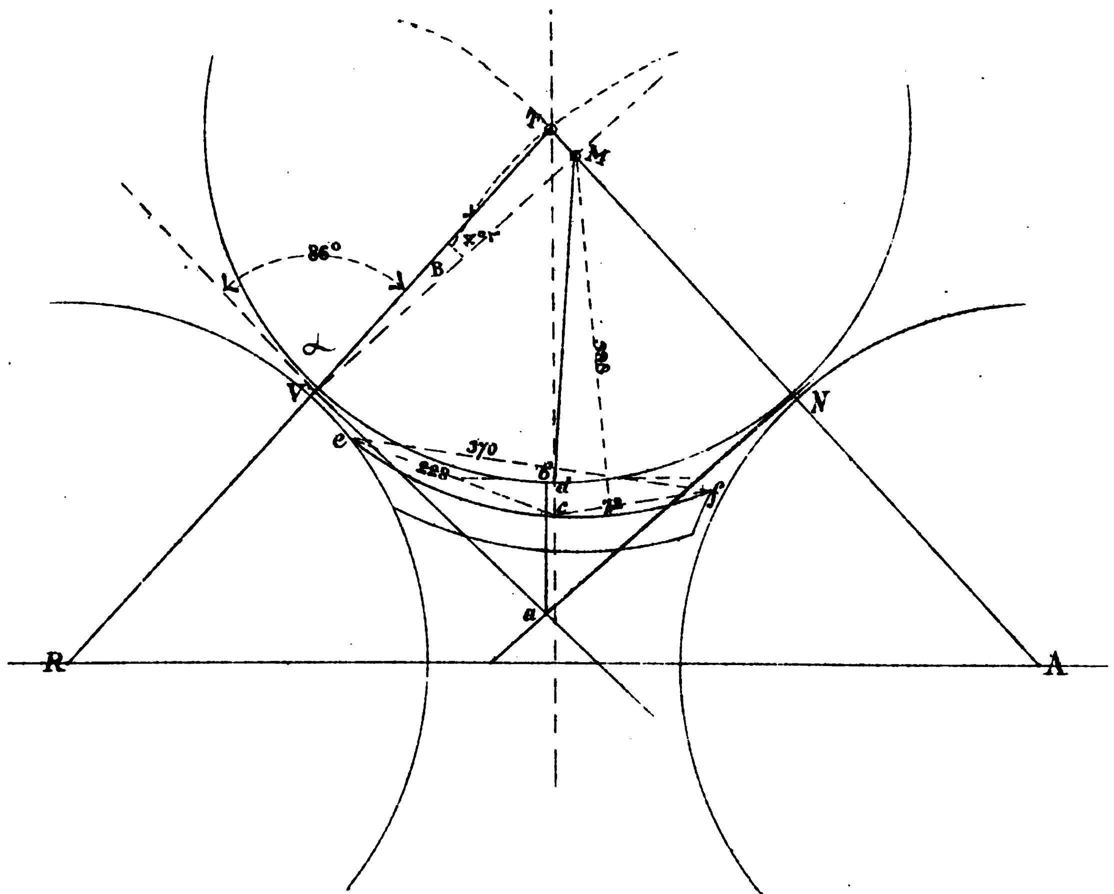
Vergelijkende afmetingen	1898	1899	1900
Diameter toprol	753 m.M.	757	758
id. rietrol	751	758	755
id. ampasrol	753	761	760
Vooropening	$1^1/_{16}$"	$^3/_8$"	$^{25}/_{64}$"
Naopening	78"	$^7/_{64}$"	78"
Afstand ampasstooter van toprol	67 m.M	67 m.M.	44,8 m.M.
Ontwikkelde I. P. K.	80	60-45	30-35
Maalcapaciteit per etmaal	6000	6000	6000

Hieruit zien wij, dat het geïndiceerd vermogen van 80 tot 35 I. P. K. is teruggebracht.

Het verschil in I. P. K. tusschen Tjokro en Delangoe verklaar ik alleen uit den afstand van den ampasstooter tot den topcilinder.

Algemeene constructie van een ampasstooter van een rietmolen.

Zij van den derden molen eener triple plettinginstallatie gegeven: diameter toprol T = 758, uitrol R = 754, ampasrol A = 762 m.M.; vooropening V=10 m.M., na-opening N = 4,5 m.M. en centerafstand van riet en ampasrol (nadat van de drie cilinders, conform aangegeven, voor- en naopening gesteld zijn) = 1031,5 m.M., dan kan men gemakkelijk Δ R. T. A. uitslaan, daar volgens onderstaande gegevens RT = 766 m.M en AT = 764,5 m.M.



GEGEVENS:

Diameter toprol	I =	758 m/M.		Hoek β	=	4°
id. rietrol	R =	754 „		a b	=	140 m/M.
id. ampasrol	A =	762 „		cd = $^1/_3$ a b	=	47 „
Vooropening	V =	10 „		c.M. = straal	=	398 „
Naopening	N =	4,5 „		Koorde c f	=	152 „
Afstand	A R =	1031,5 „		c e	=	228 „
dan is	R T =	763 „		e f	=	370 „
en	A T =	764,5 „				
Hoek α	=	86° „				

De loodlijn uit T op A R neergelaten geeft de hartlijn aan van den *ampas-balk.*

Na uit de drie centers R, T en A cirkelbogen te hebben beschreven met stralen, overeenkomende met die van de betrekkelijke molencilinders, komen de vooropening V en de naopening N zeer duidelijk uit.

Bij de oudste constructie van ampasstooter, aangegeven in „de Landbouwer," werd de hoogte b. c., of de afstand van den ampasstooter tot benedenkant topcilinder, bepaald als volgt.

Op het midden van voor- en naopening werden loodlijnen gezet en deze verlengd, zoodanig dat zij elkaar in *a* snijden en nam men vervolgens aan, dat de juiste ligging van den ampasstooter bepaald is door afstand ab = 140 m.M., vallende tusschen het snijpunt der loodlijnen Va en Na met den benedenkant van den topcilinder te *halveeren* en zou in ons voorbeeld de bovenkant van den ampasstooter vallen op 70 m.M. van den benedenkant topcilinder.

Instede van de helft neemt de heer WILLEMS het derde gedeelte en krijgen we nu van den gezochten afstand slechts 47 m.M.

Om de kromming van de plaat te bepalen wordt gebruik gemaakt van de juiste beschouwing door den heer R. T. BERGMANS gepubliceerd in „de Landhouwer" van Januari 1889 met slechts een kleine wijziging in den aangegeven hoek α door voor cilinders van 762 m.M. diameter de hoeken 84^0 of 86^0 te gebruiken.

Refereerende naar genoemde constructie BERGMANS (Archief 1896 pag. 923) komt de lijn V M, waar het middelpunt van de kromming van den ampasstooter ligt, onder een hoek van 4^0 ten opzichte van lijn V. T. Het snijpunt M van de lijnen V M en A T is het middelpunt van de kromming voor den vereischten ampasstooter en zou de overeenkomstige straal dM = 398 m.M worden.

Door de volgende proefnemingen is de heer WILLEMS aan de aangegeven constructie gekomen.

Bij het opvolgen der eerste constructie dus op 50 % van a b, bleek dat de molenmachine voor het vermalen van de ampas, afkomstig van ongeveer 5500 pikols riet, 75 tot 80 I. P. K. indiceerde.

Na dien afstand te hebben verminderd tot 40 % van a b toonden de diagrammen *bij dezelfde maalcapaciteit* 50 tot 55 I.P.K.

Bij het opvoeren van de plaat tot 33 %, hetgeen op Tjokro overeenkomt met + 45 m.M., was het geïndiceerd vermogen van 35—40 I. P. K.

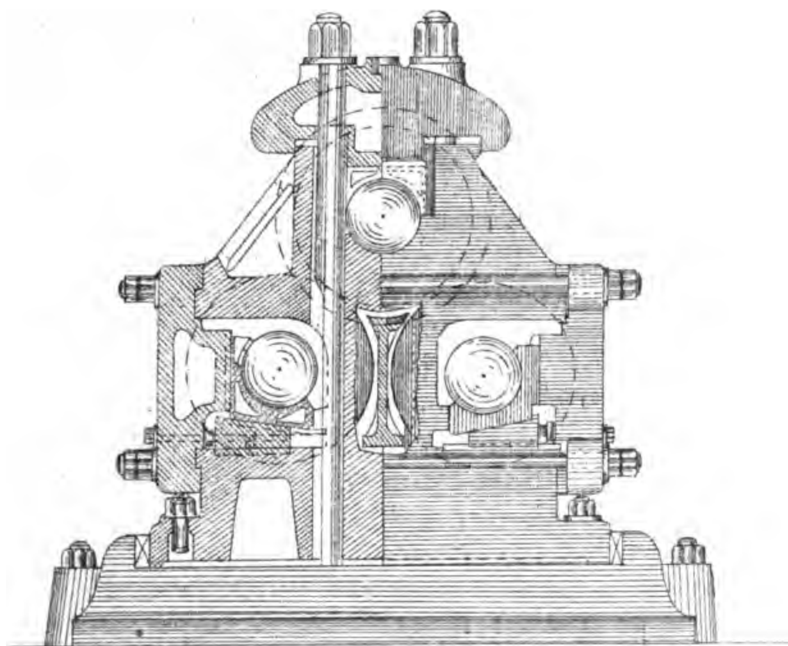
Door de firma HARRIS & Co. werd in het laatst van 1900 een circulaire rondgezonden over AITKEN's patent Narrow Dumbturner Sugar Cane Mill.

Uit den bijgevoegden staat zien wij, dat bij een molen van 30" × 60" een ampasstooter-plaat van 7" geleverd wordt.

Behalve AITKEN's wordt door de Maatschappij de Vlijt dit jaar een molen geleverd aan Soeroewinangoen, waarvan de standaards zijn ingericht voor een gewoon model plaat en ook voor een van 7", waarvan wij de resultaten spoedig tegemoet kunnen zien.

Het komt mij voor, dat op deze wijze wel minder verlies geconstateerd zal worden, maar wij moeten er naar streven datzelfde te bereiken met onze bestaande molens, door de constructie en stelling van den ampasstooter te wijzigen.

NARROW DUMBTURNER SUGAR CANE MILL (Aitken's patent).



Half sectional and half front elevation.

WIDTHS OF DUMBTURNERS FOR MILLS 20" TO 38" DIAMETER.

Size of rollers.		Diameter of journal.	Width of dumb-turner.	Size of rollers.		Diameter of journal.	Width of dumb-turner.
Diam.	Length			Diam.	Length		
20"	36"	7"	$4^1/_8$"	30"	60"	$12^1/_2$"	7"
22"	42"	8"	$4^7/_8$"	32"	66"	14"	$7^1/_2$"
24"	48"	9"	$5^1/_4$"	34"	72"	$15^1/_2$"	$8^1/_2$"
26"	54"	10"	6"	36'	78"	17"	$10^1/_8$"
28"	56"	11"	$6^1/_2$"	38"	84"	18"	$11^1/_4$"

Ik voor mij stel mij heel weinig van het succes der smalle ampasstooters voor en vind de resultaten OBERTOP-WILLEMS beter. Hier toch is een breedere ampasstooter en is het geïndiceerd vermogen verminderd van 80 tot 35 I. P. K.

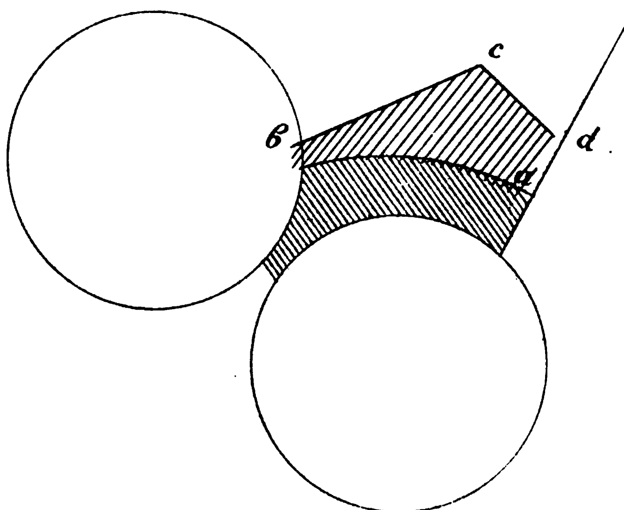
Constructie en *stelling* vind ik dan ook *hoofdzaak*, *breedte* plaat *bijzaak*.

Uit de verschillende verzamelde gegevens blijkt, dat de Rosscuttermachine ± 25 I. P. K. gebruikt tegen ± 20 I. P. K. bij den shredder. In de vragenlijst stelde ik verschillende vragen, waaruit ik de carriërs, die voor de molens staan, kon construeeren. De gegevens komen in den verzamelstaat voor, en die lust heeft ze voor zich zelf uit te slaan, zal het met mij eens zijn, dat er volkomen uit blijkt, dat de eischen waaraan goede carriërs moeten voldoen, door de verschillende makers nog al uiteenloopend worden opgevat.

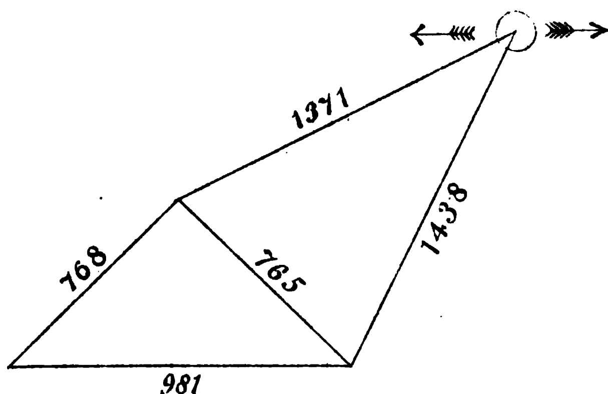
Nemen wij aan, dat een carriër, geplaatst b.v. voor een middenmolen, met dezelfde snelheid loopt als de molenrollen en de dikte der ampaslaag op den carriër 6" is, dan zal wanneer de carriër goed ten opzichte van den molen geplaatst is, de dikte der ampaslaag op de aanvoerrol eveneens 6" zijn.

Stellen wij ons voor, dat de zwart gearceerde lijnen in omstaande figuur de ampaslaag voorstelt even dik als die op den carriër en dat de inlaatopening van den molen zoo gesteld is, dat hij deze laag goed verwerken kan, dan zal steeds een gedeelte van den cilinder bloot komen, waarop de aangevoerde ampas neervalt en waardoor de laag even dik blijft en dus de molen zijn maximum vermaalt. Valt de ampas echter in c dan zal zij ongeveer den rood gearceerden vorm b. c. d. aannemen. Duidelijk is het, dat zoowel door het gewicht als den

val der ampas de aanvoerrol belet wordt de maximum dikte aan te voeren en wordt er dus dan minder vermalen. Zelfs van tijd tot tijd zal het punt c tegen den toprol aankomen en het gevolg er van zijn, dat de molen begint te brommen en niet pakt, dus van maximum vermalen op deze wijze geen sprake is.



Hier volgen de maten van een molen met den stand van de carriër-as, waarbij ik mij zeer goed bevind. Bovendien is de as in de richting der pijlen een weinig te verplaatsen, om naar gelang van de soort riet die vermalen wordt de as zoodanig te stellen, dat de ampas van de plank steeds op het punt *a* (vorige figuur) valt.



Hoewel op het vorig congres deze zaak reeds kort in de discussies is behandeld, releveer ik dit nogmaals om er op te wijzen, welke oorzaken in het spel kunnen zijn om met een zekere installatie niet die maximum capaciteit te bereiken, welke anderen reeds behaald hebben.

Afmetingen.	Fabriek O.H.	Fabr. Tjepiring.
Grootte cilinders.	30 × 60	$28^1/_2$ × 60
Aantal omw mach.	55	42 tot 44
Gearing.	1 op 17	1 op 23
Inlaatopening.	$1^5/_8$"	7/8"
Uitlaatopening.	3/8"	$^1/_4$ tot $^5/_{16}$"

Hierdoor wensch ik dan ook te releveeren, waarom de fabriek O. H. met dezelfde capaciteit als Tjepiring met grooter snelheid en diameter rollen, toch nog een inlaatopening van $1\frac{5}{8}$" noodig heeft tegen Tjepiring 7/8."

Op pag. 64 van het vorig congresverslag zegt de heer INGERMAN:
„De kwestie van de persing daargelaten wijs ik er op, dat zoo „lang blijkt dat 3 molens alleen meer vermalen dan 3 molens met „een Ross-cutter, de groote uitgave onnoodig is, terwijl daartoe nog „zou kunnen worden overgegaan, als alles gelijk blijft, maar de kans „om molens te breken verminderd wordt."

Wat betreft het meer vermalen met 3 molens alleen, hiermede ga ik niet accoord. Met voorbewerker, shredder of Ross-cutter, zal *en* meer vermalen worden *en* de sapextractie grooter zijn.

Verder blijkt uit de ontvangen antwoorden, dat alle administrateurs het er over eens zijn, dat de kans van brekage wel degelijk vermindert en bovendien de slijtage aan de rollen van den voorpersmolen beduidend minder is. Bij het vergelijken der onkosten met en zonder voorbewerker, behoort men dus hiermede rekening te houden.

Wat het meerdere oponthoud betreft, dat de Ross-cutter geeft in het bedrijf, moet ik even aanstippen dat de vroeger gepubliceerde opgaven in het Archief (zie deel I, 1894, pag. 446/450), vrijwel overdreven zijn.

In de afgeloopen campagne werd eens in de 5 of 6 dagen gestopt voor het nazien der messen, dus nadat er ruim 50000 pikol riet mede was verwerkt. Dezelfde bovenmessen werden aangescherpt en ingezet en van de 18 ondermessen er slechts 6 verwisseld, waarvoor 1 uur ruim voldoende was, wat dus onder het molenwasschen kon geschieden.

Voorts zijn voor een oogst van 1,000000 pikol riet drie stel bovenmessen en 12 ondermessen voldoende. Deze messen kunnen bij eenigen goeden wil op de fabrieken aangemaakt worden, hetgeen *niet* met de schijven der *shredders* of crushers kan gebeuren. (Vermoedelijk zelfs niet op Java).

Bij het afsluiten van deze verhandeling was juist het eindoverzicht der onderlinge contrôle West-Java ontvangen en staan in de kolom „gewonnen op 100 suiker in riet" de fabrieken met shredder en Ross-cutter het hoogst.

Bij goede molens zal de sap-extractie bij Ross-cutters hooger zijn dan bij een shredder. Onderstaand staatje toont de stelling en afmeting der molens van Tjomal en Tjepiring.

Afmetingen.	Tjomal.	Tjepiring.
Grootte cilinders.	30 × 70	$28^1/_2$ × 60
Aantal omw. mach.	45 tot 53	42 tot 44
Gearing	1 op 22	1 op 23
Inlaatopening	1"	7/8"
Uitlaatopening	3/8"	$^1/_4$ tot 5/16"
Cellulose riet.	11,64	10,62

Na vergelijking zullen velen het met mij eens zijn, dat hieruit wel blijkt, dat met den voorpersmolen te Tjepiring grooter sapextractie plaats moet hebben en dus de naperssap-imbibitie grooter effect zal hebben.

Ten slotte wensch ik nog een enkel voorbeeld te stellen van de fabrieken Tjomal, Tjepiring en fabriek O. Deze laatste fabriek verwerkt 9000 pikol riet per etmaal met 2 voorpersmolens, midden- en napersmolen van 30" × 60"

Afmetingen.	Tjomal.	Tjepiring.	O.	
Grootte cilinders	30 × 70	$28^1/_2$×60	30 × 60	en 30 × 60
Aantal omw. mach.	45 tot 53	42 tot 44	48	38
Gearing	1 op 22	1 op 23	1 op 25	1 op 24
Inlaatopening	1"	$^7/_8$"	$^{13}/_{16}$"	$^5/_8$"
Uitlaatopening	$^3/_8$"	$^1/_4$ tot $^5/_{16}$	$^1/_4$"	$^3/_{16}$"

De beide voorpersmolens van fabriek O. ontwikkelen te zamen ± 150 I. P. K. tegen Tjepiring en Tjomal inclusief voorbewerker nog geen 100 I. P. K. bij 10000 pikol capaciteit; voorts wordt op die fabriek 11,6 % geïmbibeerd en toch is de factor „gewonnen op 100 suiker in riet" 89,3.

Dergelijke fabrieken, waar alleen bij 9000 pikol capaciteit ruim 300 I. P. K. in het molenhuis benoodigd zijn, loopen bovendien gevaar van veel te veel retourstoom te hebben en zouden dus dubbel gebaat zijn met een voorbewerker.

Voor een zuivere vergelijking van den factor gewonnen op 100 suiker in riet van de fabriek O. met Tjepiring en Tjomal moeten natuurlijk meer gegevens aanwezig zijn; mijn doel in deze was in hoofdzaak het geïndiceerde vermogen uit te laten komen.

Onderstaand staatje is nog een zuiver bewijs wat hartguss waard is; de fabrieken hebben hetzelfde suikergehalte in riet en daar er hier geen voorbewerkers zijn, moet het verschil dus wel degelijk in de molens zitten. Met de beide voorpersmolens had de fabriek O. een grooter suikerwinnings-factor moeten krijgen, de midden- en napersmolen veroorzaakten het tegenovergestelde.

Fabriek.	C.	O.
Suiker in riet.	gelijk.	gelijk.
Gewonnen op 100 S. in riet.	2,6 % meer dan O.	
Imbibitie op 100 deelen normaalsap.	2,2 % minder dan O	
% suiker in ampas.	0,69 » » » »	
Suiker in ampas op 100 riet.	0,27 » » » »	
Water in ampas.	6,4 » » » »	
Cellulose.	0,2 meer dan O.	
Sapwinning.	trip. pers. met 3 molens	trip. pers. 2 voorpers, midden en napersm.
Soort molens.	chilled iron.	midden en napersmolen van hartguss.

Ik hoop dat deze verhandeling er toe zal bijdragen om velen te doen inzien, dat voorbewerkers nuttig en noodig zijn

Daar de kwestie van den ampasstooter voor alles van het hoogste belang is om een goede werking van den molen te verzekeren, geef ik het bestuur van het Algemeen Syndicaat in overweging een commissie te benoemen, die in de a. s. campagne proeven neemt in de richting van de H.H. OBERTOP en WILLEMS.

De Shredder.

Behalve de MAXWELL-shredders waren in de afgeloopen campagne nog 3 shredders in werking van de Fabriek Kalimaas, en 2 van de Newell National Shredder-Company geplaatst door de Maatschappij de Vlijt, terwijl dit jaar door de laatste maatschappij nog een ander

soort op de fabrieken Ketegan en Soerowinangoen geplaatst wordt.

Tot heden kan niet anders gezegd worden dan dat de MAXWELL-shredders het beste voldaan hebben wat shredderen betreft. De schijven van de Newell Shredder Company slijten het minst en zijn ruim voldoende voor 2,000000 pikols riet. Zij shredderen evenwel minder goed dan die van den MAXWELL-shredder.

Bij gelijke kwaliteit van materiaal moet die shredder, welke het best shreddert, meer slijten, dus de MAXWELL-shredder. Wat de onderdeelen van de verschillende shredders aangaat, valt voornamelijk te vermelden de verbeteringen, die Kalimaas dit jaar aanbrengt.

Wanneer wij de achter aan deze verhandeling toegevoegde teekening van den verbeterden Kalimaas-shredder 1901 (plaat 13) voor ons nemen, dan zien wij verschillende zaken, die aan de andere soorten vreemd zijn.

De overal elders ontbrekende bedplaat, die volgens teekening nog uit verschillenden stukken bestaat, is gewijzigd, door haar te maken uit één stuk gietwerk.

Evenals bij een molen worden op de bedplaat de gegoten kolommen (standaards) bevestigd en vormt alles een beter geheel dan vroeger.

De gegoten ijzeren metalen zijn vervangen door metalen van phosphorbrons, met grooter draagoppervlak dan waar ook.

Zoowel de onder- als de bovenrol worden bewogen door 2 riemen; de onderrol rust in vier metalen, de riemschijf loopt dus tusschen 2 metalen in en wordt scheef uitslijten door trekken der riem voorkomen.

De standaards (zie figuur K. S. B.) zijn gewijzigd.

Bestond bij de eerste constructies der shredders het nadeel, dat om een metaal van de onderrol na te zien, eerst de toprol gelicht moest worden, thans is dit opgeheven. De onderrol kan beneden uit en de toprol naar boven.

In afwijking van het vorig jaar zijn soliede veeren met indiarubber buffers boven de toprol aangebracht.

Teekening K. S. C. (plaat 14) toont de manier van opstelling, zooals die dit jaar op Tjomal en meer fabrieken zal worden gevolgd.

Ten slotte heeft Kalimaas den vorm der tanden van de schijven gewijzigd, waardoor mindere slijtage wordt verwacht.

Teekening *V. S.* (plaat 15) toont den veranderden shredderstandaard van de Maatschappij de Vlijt; de zwarte lijnen geven den ouden vorm weer en de roode de veranderingen.

Door losnemen der zijkap kan men zoowel boven- als onderrol afzonderlijk uitnemen, dus wel de eenvoudigste manier.

Door de vele veranderingen, die in de weinige jaren dat het toestel hier in werking is, zijn aangebracht, is de waarde ervan verhoogd en zal een algemeener toepassing op Java wel volgen.

Over de wijze van opstelling van den shredder, n. l. direct boven den molen of boven een tusschen geplaatsten carrier, heeft de ondervinding in de afgeloopen campagne geleerd, dat beide manieren voldoen, maar als geld en plaats diponibel zijn, de laatste opstelling de voorkeur verdient.

De Krajewsky-Cane Crusher.

Door de Bromo te Pasoeroean, HARRIS & Co. Semarang en W. MAXWELL Djokja, werden mij teekeningen (platen 16, 17 en 18) ter inzage afgestaan.

Deze fabrikanten leveren den crusher volgens de origineele patenten; alleen hebben MAXWELL en HARRIS de enkele gearing in een compound gearing veranderd, waardoor met een kleine snelwerkende machine kan worden volstaan.

De cane-crusher, waarvan reeds een aantal van meer dan 150 op Cuba en andere rietsuikerproduceerende landen in werking is, heeft tot nu zijn weg op Java niet kunnen vinden, wat waarschijnlijk daaraan is toe te schrijven, dat de aanschaffingskosten van een crusher hooger zijn dan die van een shredder of Ross-cutter.

Toch heeft de crusher voordeelen boven andere soorten van voorbewerkers, waardoor de meerdere uitgaven van aanschaffing ten zeerste zijn te wettigen; welke voordeelen dit zijn zullen wij hieronder nader zien.

De crusher bestaat evenals een molen uit twee standaards met bedplaat, met dit onderscheid, dat hier slechts twee direkt boven elkaar geplaatste rollen zijn.

Daar de crusher direkt voor den molen staat, moet hij om een geregelde voeding van den molen te verzekeren steeds 5" à 6" korter zijn dan de molencilinders, dus voor een molen van 30"×60" een crusher van 26" × 54" of 26" × 55".

De rollen van een crusher van 26" × 54" bestaan uit hard chilled-iron schijven, onderling verbonden op een stalen as, die ongeveer de afmetingen heeft van een molenas. Rondsels in verhouding zijn eveneens van staal, ashalzen loopen in bronzen metalen.

Zooals op deachterstaande teekeningen zichtbaar, is de cane crusher direkt op een gegoten ijzeren frame voor den eersten molen geplaatst.

De schijven hebben V-vormig ingegoten kartels, die in elkaar grijpend, het riet verbrijzelen, terwijl zij door hun zware constructie het riet tevens uitpersen van 30 tot 40 % op rietgewicht.

Het uitgeperste sap wordt op de bedplaat van den crusher opgevangen en verder door een pijp afgevoerd naar de sapplaat voorpersmolen of sapgoot.

Daar de crusher voorzien is van overbrengende beweging en machine, zijn de drijfriemen, die bij den shredder en Ross-cutter een groote rol spelen, vervallen.

De snelheid van de crusherrollen is 33 tot 50% grooter dan die der mollenrolen, naar gelang van de hoeveelheid te verwerken riet.

Het opvoeren der crushcapaciteit geschiedt door de rollen sneller te laten loopen, doch door het opvoeren der snelheid daalt de sapextractie.

Een van de fabrikanten garandeert van een crusher van 26" × 72" bij een capaciteit van 12000 pikol riet 30 % sapextractie.

Hier kunnen wij gebruiken bij molens van 30" × 60" een crusher van 26" × 54," dus staat de verhouding in crushcapaciteit bij een zelfde sapextractie als 12 tot 9 = 9000 pikol riet.

Willen wij dus op Java 12000 pikol riet crushen met een crusher van 26" × 54," dan zouden wij mogen rekenen op een sapextractie van ± 25 %.

Op fabrieken, waar de molens reeds getoond hebben onbruikbaar te zijn met een Ross-cutter en triple persing, zullen deze het bij een crusher ook zijn.

De crusher van Harris verschilt met dien van Maxwell daarin, dat de éérste veeren onder de topbouten heeft zitten.

De standaards van den Maxwell-crusher worden gewijzigd volgens teekening M. C. B. voor hetzelfde doel als reeds is toegelicht bij den shredder.

Nevenstaande tabel toont de verschillende afmetingen van molens met den daarbij behoorenden crusher, enz. geleverd door de Bromo.

De voordeelen van den cane-crusher boven andere voorbewerkers, waarvan ik hiervoren sprak, resumeerend, kom ik tot het volgende.

De cane-crusher verbrijzelt niet alleen het riet zooals de shredder doet, maar perst het tevens tot zekere hoogte uit, waardoor imbibitie na den eersten molen meer nuttig effect zal hebben.

Drijfriemen, die kostbaar zijn en aanleiding kunnen geven tot storing in het bedrijf, zijn bij een cane-crusher niet in gebruik en is daardoor een geregelder bedrijf verzekerd.

KRAJEWSKY CRUSHER WITH ENGINES AND GEARING.

Size of mill.	Size of Krajewsky.	Number of teeth. in pinion.	Number of teeth. in wheel.	Ratio of gearing to one	Size of engine.	Weights of engine tons.	Weights of crusher, gearing and engine tons.	Revs of engine at 25 ft. surface speed of crusher p.m. and 30 Hs. meanpress.	Revs of crusher. at 25 ft. surface speed of crusher p.m. and 30 Hs. meanpress.
22"×36"	20"×30"	13	114	8,77	12"×30"	$8^1/_4$	14	42	4,78
22"×42"	20"×36"	13	114	8,77	12"×30"	$8^1/_4$	15	42	4,78
24"×48"	22"×42"	13	120	9,23	14"×36"	$10^1/_2$	20	40	4,34
24"×54"	22"×48"	13	120	9,23	14"×36"	$10^1/_2$	21	40	4,34
26"×54"	24"×48"	13	128	9,84	16"×42"	14	29	40	4,—
28"×60"	24"×54"	13	128	9,84	16"×42"	14	30	40	4,—
28"×66"	24"×60"	13	128	9,84	16"×42"	14	31	40	4,—
30"×66"	26"×60"	13	136	10,46	18"×42"	$14^1/_2$	40	39	3,68
32"×72"	26"×66"	13	136	10,46	20"×42"	15	42	39	3,68
34"×78"	26"×72"	13	136	10,46	20"×42"	15	44	39	3,68
36"×84"	26"×78"	13	152	11,7	20"×42"	15	45	43	3,68
38"×90"	26"×84"	13	152	11,7	20"×42"	15	46	43	3,68

Aitken's patent breaking splitter.

De breaking splitter van de firma AITKEN is een toestel van den laatsten tijd en op Java onbekend.

Wanneer wij de teekening (plaat 19) van den breaking splitter vergelijken met die van den splitting crusher (Krajewsky crusher) zal wel bij velen de gedachte opkomen, dat wij hier met een imitatie crusher te doen hebben, opzettelijk zoo gewijzigd om Krajewsky's patent te ontduiken.

De maker prijst hem aan als vergrooting molencapaciteit en sapextractie ? ?

Evenals de crusher is de splitter direkt boven den molen geplaatst, doch is de lengte der splitter-rollen, *in tegenstelling met den crusher*, dezelfde als van de molenrollen.

Voorts zijn de verschillen in constructie met den crusher de volgende.

De ringen van den splitter zijn van gegoten staal, assen van scrap-iron, volgens teekening van 9" diameter.

De assen loopen in koperen bussen, vervaardigd van het zoogenaamd admirality mixture of gun-metal; de bussen rusten in zware brackets van gegoten staal.

Deze brackets rusten op de standaards van den bestaanden molen en op twee gegoten ijzeren kolommen; afmetingen splitterrollen 27" × 60".

Waar de assen van den crusher van 26" × 54" ongeveer gelijk zijn aan die der tegenwoordige molens en die der splitterrollen bij afmetingen van 27" × 60" slechts 9" bedragen, meen ik hieruit wel te mogen afleiden, dat het niet de bedoeling van den maker is, met dit toestel te persen zooals bij den crusher.

Het is duidelijk, dat daar waar riet gebroken en een weinig gekneusd wordt er altijd wat sap uit zal komen, van daar de bijgeleverde sapvangplaat en leiding.

Het voorbewerkte riet van een splitter is dus gelijk aan dat van den primitieven Rosscutter zonder communutors en zal de totale sapextractie van voorpersmolen en splitter wel minder zijn dan van een voorpersmolen, die de snijdsels van den tegenwoordigen Rosscutter verwerkt.

Daar de firma Harris mij geen verdere gegevens kon verstrekken en ik dus mijn conclusie maak uit de teekeningen, zal mijn opinie wellicht ten nadeele van den splitter zijn.

Uit de mij verstrekte gegevens kan ik moeielijk een ander besluit trekken, dan dat de splitter de slechtste der voorbewerkers is.

Voorzitter. Namens de vergadering dank ik den inleider wel voor zijne belangrijke voordracht en open thans de discussies.

Arendsen Hein. Op bl. 89 van de verhandeling zegt de inleider, dat voorbewerking *nuttig* en *noodig* is, nadat op bl. 87 de voordeelen van de voorbewerking opgenoemd worden, nl. vermeerdering van capaciteit, minder gevaar van brekage en slijtage der molens, en verhooging der sapextractie. Naar mijne meening zijn die voordeelen zeer relatief. Kan men met de bestaande molens voldoende vermalen, dan zijn shredders of cutters onnoodig; wenscht men meer te vermalen dan de molencapaciteit toestaat, dan kan men van eene voorbewerking nut hebben. Wat de kans op minder brekage betreft, dit is ook relatief, want vermindert men al de kans op brekage bij de molens, men voegt een nieuw toestel bij, dat diezelfde kans loopt; vooral bij Ross-cutters komt dit in de praktijk nog al eens voor en dit is zeer lastig, daar men dan

niet direct kan doormalen en stagnatie in het bedrijf plaats heeft. Met punt 3 is het evenzoo; het nieuwe toestel slijt nu in de plaats van de molenrollen en geen enkel bewijs wordt aangevoerd, dat het eene *meer* kost dan het andere. Het blijkt hieruit, dat een absoluut voordeel alleen zou gelegen zijn in meerdere sapextractie, doch hiervan is uit de voordracht niets gebleken, wel wanneer men van de molens niet meer vergt, dan zonder voorbewerking; meerdere capaciteit en grooter sapextractie gaan niet samen.

van Koesveld. Ik kan niet op al uwe vragen tegelijk antwoorden, wilt U die nog eens één voor één herhalen?

Arendsen Hein. U zegt, dat het voordeel van voorbewerking ligt in toename van capacateit.

van Koesveld. Meer vermalen, grooter sapextractie, minder ontwikkeld vermogen en mindere brekages gaan wel degelijk samen. Uit de verzamelstaten blijkt duidelijk, dat bij eene capaciteit van bv. 10000 pikols riet met een Ross-cutter de vóór- en uitlaatopeningen der molens kleiner zijn dan bij andere fabrieken met een capaciteit van 8— 9000 pikols riet. Niet alleen dat hoewel voor- en middenmolen met grooter snelheid draaien en de uitlaatopeningen grooter zijn, minder vermalen wordt en een slechter sapextractie plaats heeft, maar bovendien is het geïndiceerd vermogen nog grooter.

Het zijn de openingen der voorpersmolens hoofdzakelijk, die over het hoofd worden gezien, de persing hier bepaalt de hoeveelheid naperssap, die geïmbibeerd kan worden en de vermengingsfactor hiervan.

Verder zijn de administrateurs, die met voorbewerkers werken het er eenparig over eens, dat de slijtage aan de rollen minder is en brekages veel minder voorkomen.

Dat in mijn voordracht volgens U niets blijkt van meerdere sapextractie, hierop kan ik U antwoorden, dat ik het voldoende achtte kortheidshalve te verwijzen naar den eindoverzicht-staat der onderlinge fabricatie-contrôle.

Over het dikwijls onklaar raken der Ross-cutters ben ik het niet met U eens. Op Tjepiring werkt het toestel 8 campagnes en in dien tijd is het in den afgeloopen maaltijd voor het eerst voorgekomen, dat een asje van een drukrol brak.

Het is waar, dat de Ross-cutters in het begin, hoofdzakelijk door onbekendheid met het toestel oponthoud veroorzaakten, maar U schijnt uit het oog te verliezen dat toen de Ross-cutter op Java in werking kwam, het toestel slechts sedert kort in andere landen

werkte. Nu zal bij elk toestel, hoe ingénieus ook bedacht en door de knapste werktuigkundigen vervaardigd, steeds blijken, dat het in de praktijk nog kleine gebreken bezit. Komt nu zoo'n nieuw toestel in handen van een vakman, die zulks begrijpt en die geeft hetgeen de praktijk vraagt, dan is het succes van het toestel verzekerd; komt het echter in handen van menschen, die technici „koekebakkers" noemen, dan is het succes verloren. *(Hilariteit).*

Arendsen Hein. Het door den heer VAN KOESVELD genoemde voordeel, dat de machines met minder I. P. K. werken, is ook weer relatief, vooral wanneer ze sterk genoeg zijn om dat aantal P. K. te produceren. Wanneer ik eene machine heb, waarvan de geheele constructie ruim berekend is om een weerstand van b. v. 50 P. K. te overwinnen en iemand komt bij mij en zegt: „met eene verandering aan uwe installatie kan ik dien weerstand op 30 P. K. terugbrengen" dan is dat voordeel toch zeer betrekkelijk, wanneer ik daarvoor een dure installatie moet koopen.

van Koesveld. Ik zie er wel degelijk voordeel in dat eene machine met minder I. P. K. hetzelfde werk kan verrichten. Wat U opmerkt, dat het voordeel dus ook hier weer relatief is, ben ik evenmin met U eens.

Schreef ik in mijne verhandeling, dat, wanneer men 300 I. P. K. in het molenhuis noodig heeft voor de verwerking van 8000 pikols riet, de kans om te veel retourstoom te krijgen zeer groot is, dan heb ik aan de waarheid wel wat te kort gedaan.

Ik had moeten schrijven, dat zooals ik op meer dan een fabriek zag, er heel veel retourstoom de lucht in ging en men zich groote onkosten getroost om op een andere wijze dien stoom toch te benutten. Bedoelde fabriek werkt met 2 voor-, een midden- en een napersmolen, met slechtere sapextractie dan de slechtste van 3 molens met een Ross-cutter. Trouwens de kracht noodig om een molen onbelast te laten werken, is voldoende voor het drijven van een voorbewerker.

Had men op die fabriek instede van een der beide voorpersmolens een voorbewerker, wat bovendien goedkooper zou zijn geweest bij aanschaffing, dat had men betere persing gehad, zou geen geld ten koste zijn gelegd om retourstoom te benutten en minder slijtage en brekage plaats vinden.

Het ruim berekenen van een moleninstallatie tegen een zekeren weerstand vind ik zeer goed, mits de motor het zwakste deel der installatie blijft.

Onder alle omstandigheden moet het volle vermogen van de machine gevergd kunnen worden, zonder brekage te veroorzaken. Wanneer er b. v. een stuk hout in den molen komt, moet de machine stoppen, maar niet de molen breken.

Nu is het voordeel van voorbewerkers niet alleen minder krachtsgebruik, maar ook regelmatiger krachtsontwikkeling. Een molen, die voor 80 I. P. K. gebouwd is, zal bij een geregelde belasting van 80 P. K. wel niet breken, nog minder bij 50 P. K.; maar het plotseling varieeren in druk van 50 tot 80 I. P. K., hetgeen bij onvoorbewerkt riet veel voorkomt, zou oorzaak kunnen zijn, dat die molen ten slotte toch breekt.

De eerste molen zonder voorbewerking oefent meer kracht uit dan de 2de of 3de; *met* voorbewerking is dit omgekeerd, wat blijkt uit gemaakte diagrammen.

Arendsen Hein. Ik wenschte te vragen of het *voordeelig* is een Ross-cutter te nemen?

van Koesveld. Ik weet een fabriek met 2 voorpersmolens, die te veel afgewerkten stoom heeft; een cutter zou daar brandstofbesparing geven.

Voorzitter. Is het bij een nieuw te bouwen fabriek, waar men de molencapaciteit ruim kan nemen, ook voordeelig een voorbewerker te nemen?

van Koesveld. *Steeds* zou ik een voorbewerking aanraden.

Obertop. Ik wensch op te merken, dat het cijfer van 42% water in ampas door den heer VAN KOESVELD aangehaald, niet normaal is, doch onder bijzondere omstandigheden door mij werd verkregen.

Overigens al hetgeen door den heer VAN KOESVELD gezegd is gaarne bevestigend, kan ik daar aan toevoegen, dat bij eene moleninstallatie veel geduld en groote nauwgezetheid worden vereischt; worden deze betracht, dan zullen de resultaten bevredigend zijn.

Bij den ampasstooter speelt ook de loodrechte afstand tusschen toprol en achtereind van de plaat een groote rol, want deze kan oorzaak van opstopping worden.

De constructie BERGMANS wijst den weg aan om den wrijvingsarbeid tot een minimum te herleiden; voor alle voorkomende gevallen toe te passen, is zij daarom nog niet.

van Koesveld. De rietsoort heeft ook invloed op de persing. Fidsji-riet b. v. veert meer dan Cheribon-riet; dit blijkt het duidelijkst des morgens bij het proefmalen; bij dezelfde openingen en snelheid gaf Cheribon 47 % water tegen Fidsji 45 %.

Arendsen Hein. Hoeveel I. P. K. is als minimum noodig voor een Ross-cutter vóór den voorpersmolen?

van Koesveld. 60 voor den 1sten molen bij 10000 pikol rietverwerking en 24 voor den cutter.

Obertop. Ik verwijs naar het cijfer van 51 P. K. bij den eersten molen voor de verwerking van 6000 pikol riet.

Delfos. Mijnheer de Voorzitter, op blz. 87 zegt inleider: „Bij goede molens zal de sapextractie bij Ross-cutters hooger zijn dan bij een shredder. Onderstaand staatje toont stelling en afmetingen molens Tjomal en Tjepiring". Het zou me zeer interesseeren deze bewering nader toegelicht te zien

van Koesveld. De molencylinders van Tjomal zijn 15 % langer en bovendien grooter van diameter, dus ± 20 % grooter dan op Tjepiring. Niettegenstaande de grootere rollen en grootere snelheid is de uitlaatopening toch grooter.

Ik geloof wel te kunnen beweren, dat die moleninstallatie, die bij eenzelfde capaciteit met minder snelheid en minder diameter der rollen toch een kleinere uitlaatopening heeft, het best van de twee zal persen.

Delfos. Dat is volkomen waar, doch het is dunkt mij geen bewijs voor de meerwaardigheid van Ross-cutters boven shredders ten opzichte van de sapextractie, tenzij U de fabriek Tjomal zoudt willen beschouwen als het criterium voor de werking van den shredder en de fabriek Tjepiring als zoodanig voor de werking van den Ross-cutter, hetgeen toch wel niet in uwe bedoeling zal liggen.

van Koesveld. Het is volstrekt niet mijn bedoeling geweest Tjomal of Tjepiring als een criterium te beschouwen, doch de gegevens voor conclusies in deze waren zeer beperkt.

Deze twee fabrieken verwerken ongeveer het zelfde en geloof ik, dat uitgezonderd de voorbewerking, de moleninstallatie van Tjomal beter is dan die van Tjepiring.

Verder wil ik den heer Delfos opmerken, dat in de vragenlijst ook voorkomen de vragen, niet alleen naar suikergehalte en vezelstof in riet, maar ook in ampas van den 1sten, 2den en 3den molen. Van alle fabrieken is er niet *één*, die deze vragen behoorlijk heeft beantwoord. Deze antwoorden hadden het mogelijk gemaakt, om den molenarbeid goed te kunnen vergelijken. Waren dus de administrateurs wat vollediger geweest in het verstrekken van gegevens, dan zou ik U in deze het antwoord niet schuldig blijven.

Arendsen Hein. Ik geloof dat de heer van Koesveld zijne con-

clusies te ver getrokken heeft; zooals de heer DELFOS terecht opmerkt worden twee verschillende installaties met elkaar vergeleken. Men moet vergelijken *dezelfde* moleninstallatie, met en zonder voorbewerking, dan eerst zal men een zuivere conclusie kunnen trekken.*(applaus)*.

Obertop. De heer VAN KOESVELD heeft mijns inziens volstrekt geen ongelijksoortige zaken met elkaar vergeleken; hij heeft alleen willen doen uitkomen, hoe slecht er over het algemeen met molens wordt gewerkt en aantoonen hoe het mogelijk is, met voorbewerking betere resultaten te verkrijgen.

Er zijn tal van factoren, waarmede rekening moet worden gehouden; zoo eischen verschillende rietsoorten afwijkende openingen tusschen de rollen, maar is ook de verhouding tusschen voor- en achteropening in elk afzonderlijk geval van groot belang.

van Koesveld. Ik wenschte den heer ARENDSEN HEIN op te merken, dat de conclusie, die ik maakte betreffende de resultaten van de heeren OBERTOP en WILLEMS, volstrekt niet te ver getrokken is. De ondernemingen Tjokro en Delangoe grenzen aan elkaar en de tuinen loopen als het ware in elkaar. Dezelfde rietsoorten worden gecultiveerd, dus zijn de verschillen, die verschillende rietsoorten op het watergehalte der ampas kunnen uitoefenen, vrij wel nihil.

Bovendien hebben genoemde fabrieken gelijke napersmolens en heb ik wel degelijk hier twee fabrieken, die op dit punt bijzonder goed met elkaar vergeleken kunnen worden.

Verder heb ik er reeds in mijne inleiding op gewezen, dat het 't beste is, dat eene door het Syndicaat te benoemen commissie deze kwesties uitmaakt en kom ik nu op mijn voorstel terug.

Arendsen Hein. Ik vind voorbewerking wel *nuttig*, maar niet *noodig*; met het oog echter op de in te stellen commissie is het beter met het vellen van een definitief oordeel een afwachtende houding aan te nemen.

Obertop. Eene commissie acht ik wel nuttig, maar de proefnemingen met molens zijn zeer tijdroovend en zullen er waarschijnlijk weinig personen voor te vinden zijn. Ik zou het voorstel van den heer VAN KOESVELD liever veranderd zien en wel aldus, dat ieder onzer zelf proeven neemt, waartoe thans de weg is aangewezen.

Voorzitter. Zoude het niet beter zijn deze proeven onder eene zelfde contrôle te stellen?

Obertop. Ook dat zal misschien bezwaarlijk gaan.

Voorzitter. Indien de proeven niet onder dezelfde contrôle staan, verliezen ze een deel van hunne waarde en kan men er geen conclusies uit trekken.

Arendsen Hein Ik vind het voorstel van den heer VAN KOESVELD van veel belang; met het stellen van onze moleninstallaties wordt nog te veel gesukkeld. Wat het bezwaar betreft, dat er geen personen voor deze commissie te vinden zullen zijn, daar de proeven te veel tijd vorderen, geloof ik, dat dit bezwaar opgeheven kan worden. door als commissieleden personen te kiezen, die zich geheel met een dergelijk onderzoek kunnen belasten. Natuurlijk moet eene opdracht als deze flink worden gesalariëerd; men kieze als leden dan ook geen machinisten of administrateurs in functie, anders wordt het toch weer half werk.

Delfos. Er zal in de a. s. campagne op Poerwoasrie met een shredder en 2 voorpersmolens gewerkt worden; tevens is het mogelijk alleen met molens en zonder shredder te werken. Ik stel gaarne de installatie van Poerwoasrie disponibel voor het doen van waarnemingen door een eventueel te benoemen commissie.

Voorzitter. Ik vind het aanbod van den heer DELFOS zeer verdienstelijk en neem het dankbaar voor het Syndicaat aan.

van Koesveld. Er is niet genoeg aandacht gevallen op het soort metaal van de molencilinders. Ik verkies zachte cilinders, die pakken, boven harde, die niet slijten maar ook niet pakken.

Martin. Ik wenschte den heer VAN KOESVELD te vragen of fijn- of grofkorrelige cilinders zijn gebruikt?

van Koesveld. Grofkorrelige.

Martin. En de herkomst van de cilinders?

van Koesveld. Ik geloof dat de herkomst niets met de soort te maken heeft, daar elke fabrikant cilinders kan leveren van grofkorrelig ijzer.

Martin. Van wien heeft Tjepiring die cilinders?

van Koesveld. Van MAXWELL.

Noppen van Paddenburg. Naar mijne meening is chilled iron en hartguss identiek, terwijl in de inleiding staat, alsof het twee verschillende zaken waren.

van Koesveld. Hetgeen de heer NOPPEN VAN PADDENBURG opmerkt is juist. De fabrikant, die aan Tjepiring cilinders leverde, beweerde te leveren grofkorrelig chilled iron; of het nu chilled is, laat ik hier in 't midden, maar wel kan ik constateeren, dat na eene verwerking van 1,000000 pikols riet er een minimum slijtage was en het metaal grofkorrelig is.

Voorzitter. Er is niemand meer die het woord verlangt? . . Dan sluit ik, onder dankzegging aan den heer VAN KOESVELD de debatten en daarmede tevens deze eerste zitting van het congres.

VERSLAG VAN DE TWEEDE ZITTING VAN HET CONGRES,
op Vrijdag 8 Maart.

De **Voorzitter** opent de zitting en noodigt den heer R. SAX uit tot het houden van zijn voordracht:

OVER DUNSAPFILTRATIE OP DEFEKATIE-FABRIEKEN.

De stations, die op defekeerende rietsuikerfabrieken de mechanische afscheiding door filtratie van de in het sap onopgeloste stoffen tot taak hebben, verdienen naar mijne bescheiden opvatting op hunne beurt eene bespreking in dezen kring van geïnteresseerden. Waar toch de inrichting dier stations zooveel verscheidenheid aanwijst zoowel wat de toestellen, materialen, de behandeling en werking ervan betreft, alsook de voor- en nadeelen, die er aan verbonden zijn, daar kan eene gedachtenwisseling over dit onderwerp aanleiding geven tot een streven naar verbetering van dit onderdeel der suikerfabricatie. Verbetering op het gebied van sapfiltratie lijkt mij voor vele fabrieken zeer gewenscht; wie onzer toch heeft niet in de praktijk zijn geduld op een zware proef gesteld gezien, wanneer het sap, ondanks al onze pogingen, niet vlug genoeg wilde filtreeren, zoodat stoppen met het molenbedrijf en booze gezichten onvermijdelijk waren; wie onzer heeft zich niet dikwijls geërgerd bij den aanblik van de onoogelijke en gebrekkige inrichting van sommige filterstations, over het geknoei en gemors van het zakjes-systeem met handpersen en niet minder geërgerd over de vele koelies, die daarbij noodig zijn om een betrekkelijk zeer klein kwantum sap van zijne onopgeloste stoffen te helpen ontdoen!

Indien ik nu op mij genomen heb om over dit onderwerp eene korte inleiding te schrijven, dan verwachte men niet van mij, dat ik daarover vele nieuwe gezichtspunten zal openen; ik heb mij bepaald tot de beschrijving en werking van de verschillende sapfiltratie-inrichtingen, zooals die in de defekatiefabrieken hier op Java aanwezig zijn.

De kennis en ervaring op dit gebied van een enkel persoon kunnen niet anders dan onvolledig zijn; daarom vertrouw ik, dat, bij de gedachtenwisseling na deze inleiding de vele hier aanwezige deskundigen van hunne kennis en ervaring mededeeling zullen doen,

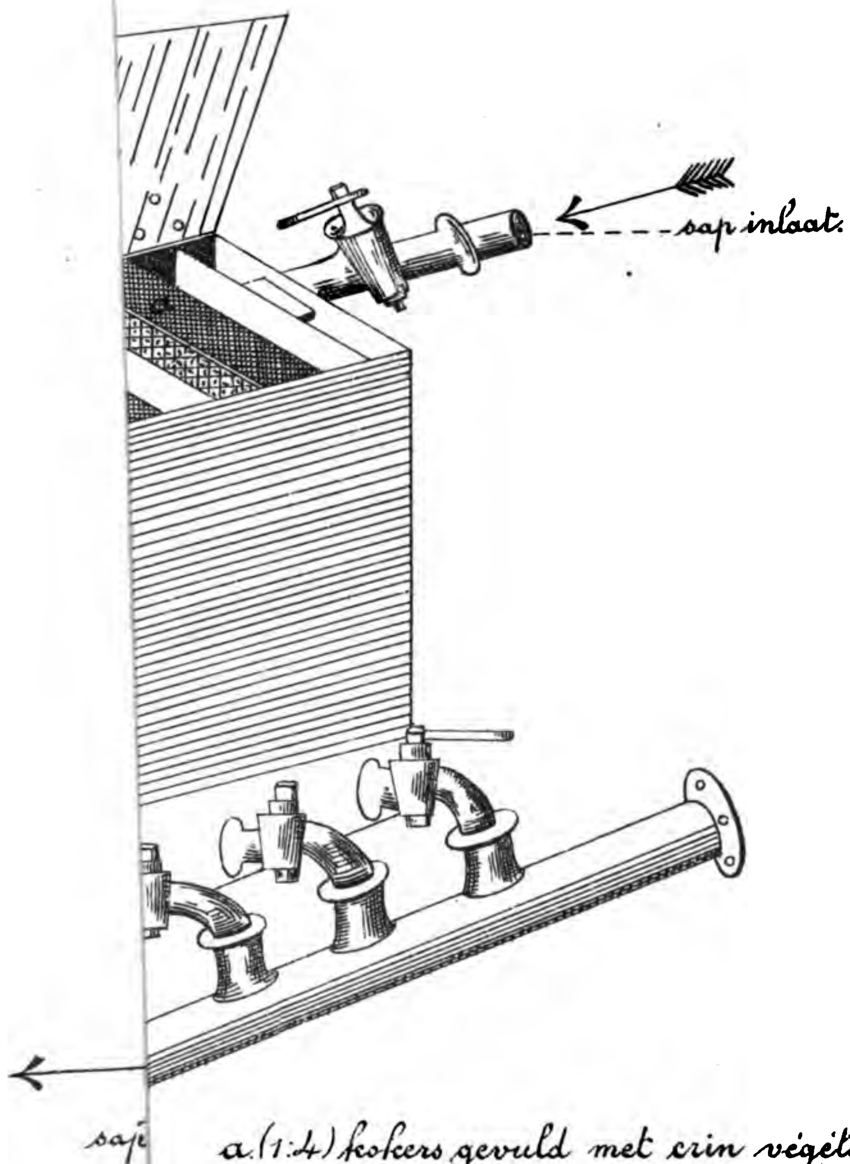
waardoor vermoedelijk ook wetenswaardigheden en bijzonderheden over sapfiltratie tot ons aller kennis zullen komen.

De defekatie-fabrieken vervallen, voor zoover het de sapfiltratie betreft, in twee categoriën; de eene (a) omvat die fabrieken, welke de geheele hoeveelheid dunsap in twee fracties filtreeren en de andere (b), die welke alleen filtratie van het zoogenaamde vuilsap toepassen. De fabrieken volgens *a* filtreeren het bezonken of helder gedefekeerde dunsap en het vuilsap ieder afzonderlijk; van deze moet dus het eerste gedeelte, d. i. de schoonsapfiltratie, apart besproken worden, terwijl het tweede gedeelte samenvalt met de tweede categorie, dat zijn de fabrieken, die alleen vuilsapfiltratie hebben. Om het afgetapte schoonsap uit bezinkkisten of defekatiepannen geheel en al te ontdoen van daarin gewoonlijk nog in meer of minder mate aanwezige zwevende stoffen, hebben de fabrieken, die schoonsapfiltratie toepassen, tusschen sap- en verdampstation een aantal filters ingeschakeld, waarin die stoffen worden teruggehouden.

Als filtreerend materiaal vinden filterdoeken, ampas, doeq en crin végétal toepassing. Geschiedt de filtratie door filterdoeken dan worden hiervoor gebruikt gewijzigde DANECK-filters van KASALOWSKY of PHILIPPE en soms ook TAYLOR-filters. Wordt van een der andere zooeven genoemde filtreermaterialen gebruik gemaakt, dan kunnen hiervoor DANECK-filters dienen, waaruit men de kaders heeft verwijderd, of BOUVIER-filters. (*) (zie schets), maar ook ieder ander soort filter, dat op de fabriek gemakkelijk kan worden aangemaakt en bestaat uit een cilindrischen bak, waarin het filtreermateriaal tusschen twee geperforeerde platen is ingesloten, het sap beneden instroomt en boven afvloeit.

Doordat bij een normaal bedrijf slechts kleine hoeveelheden zwevende stoffen teruggehouden moeten worden, blijft een schoonsapfilter gedurende vele uren in werking, zoodat men ondanks het groote kwantum sap, dat er doorheen moet, met een betrekkelijk klein aantal filters kan volstaan. Bij gebruik van filters van 0,5 M^3. nuttigen inhoud zal men voor 1000 pikols riet per etmaal op eene filtercapaciteit van 0,3 tot 0,4 M^3 moeten rekenen, zoodat voor eene maalcapaciteit van 8000 pikol riet per 24 uur, vijf zulke filters, die beurtelings gebruikt worden, voldoende zijn. Behalve bij het BOUVIER-filter, dat zonder druk werkt, is, ter verkrijging van

*) Archief 1896, blz. 1147.



a. (1:4) kokers gevuld met crin végétal.
b. aftapinrichting voor het verzamelde vuil.

den noodigen druk, eene valhoogte van het sap van ± 3 meter (benedenuitlaat drukbak tot sapinlaat van het filter) voldoende, maar verdient het aanbeveling om de valhoogte nog ruimer te nemen omdat men dan het filtreermateriaal vaster kan aanstampen, hetgeen ten goede komt aan de filtratie en de capaciteit van het toestel verhoogt.

Het filter PHILIPPE, werkende met filterdoeken die om de kaders gehangen worden, wordt voor zoover mij bekend is maar zeer zelden voor schoonsapfiltratie op Java gebruikt en mijns inziens te recht, omdat afgezien van de vrij belangrijke uitgaven voor filterdoeken de suikerverliezen hierbij vrij beduidend zijn, zooals nader zal blijken. Het is niet mogelijk met eenige nauwkeurigheid op te geven, hoeveel vierkante meters filtreerend oppervlak voor een bepaalde hoeveelheid riet of sap per tijdeenheid noodig zijn, omdat de capaciteit van deze filters ten zeerste afhankelijk is van den aard van het sap, d. w. z. van de viscositeit en het kwantum onopgeloste stoffen daarin aanwezig, hetgeen ook geldt voor TAYLOR-filters. De filtratie door doeken heeft het groote voordeel, dat het gefiltreerde sap volkomen vrij is van zwevende stoffen (mits de doeken natuurlijk niet defect zijn), hetgeen met andere filtreermaterialen lang niet altijd het geval is. Zoo vereischt het gebruik van ampas, crin végétal en dergelijken bijzondere voorzorgsmaatregelen om het effect der filtratie te verzekeren. Er moet nl. gezorgd worden, *a.* dat die stoffen zoo vast mogelijk worden aangestampt, omdat anders de capaciteit van het filter zeer vermindert en het sap ook niet helder afvloeit, *b.* dat het filtreermateriaal zoo gelijk mogelijk in het filter verdeeld wordt, dewijl anders het filter ongelijk werkt, *c.* dat het filtreermateriaal door uitstoomen wordt gesteriliseerd teneinde verzuring te voorkomen, *d.* dat bij het in werking stellen het sap eerst langzaam en in kleine hoeveelheden in het filter wordt toegelaten.

Vloeit het sap in den beginne met volle capaciteit toe, dan wordt de strooming in het filter zoo sterk, dat het sap er weer even onzuiver uitkomt als het werd ingelaten. Eene voortdurende contrôle is bij dergelijke filters nog meer noodig dan bij filterpersen en waar dit verzuimd wordt, blijven als resultaat van de schoonsapfiltratie alleen de lasten zonder de voordeelen over. Bij het gebruik van ampas komt het veelvuldig voor dat fijne deeltjes hiervan met het sap worden meegevoerd; dit kan gemakkelijk verholpen worden door tusschen de bovenste geperforeerde plaat en het filtreermateriaal een stuk grof keperdoek of iets dergelijks uit te spreiden.

Eene korte beschouwing over de filtreermaterialen die, behalve filterdoeken, gebruikt worden is hier noodig en komen daarvoor in aanmerking ampas, doeq en crin végétal. Ampas, die voor het hier beoogde doel nogal veel gebruikt wordt, heeft het voordeel dat het gemakkelijk en zonder onkosten is te verschaffen en dat suikerverliezen zoo goed als uitgesloten zijn, omdat de gebruikte ampas uit de filters op den rietcarriër wordt geworpen om nogmaals te worden uitgeperst. Een klein nadeel daarvan is hierin gelegen, dat door de uitpersing het aan de ampas klevende vuil weer gedeeltelijk in het sap wordt teruggebracht. Ampas zou dus boven elk ander filtreermateriaal te verkiezen zijn ware het niet, dat daaraan een zeer ernstig nadeel verbonden was. Uit de onderzoekingen van PRINSEN GEERLIGS weten we, dat warme en licht alcalische sappen de eigenschap bezitten om houtgom en ook kleurstof uit de ampas op te lossen. Nu zal die hoeveelheid gom verdeeld in eene groote hoeveelheid dunsap wel betrekkelijk gering zijn, maar wanneer men bedenkt, dat die stof ten slotte geconcentreerd wordt in de weinige procenten water, die nog in de vulmassa aanwezig zijn, dan is het zeker aanneembaar, dat de kleefstof de kooksels erg taai maakt en daardoor de nakristallisatie en het centrifugeeren bemoeilijkt, hetgeen ons bij de tegenwoordige wijze van vulmassa-verwerking heelemaal niet lijkt. Uit de praktijk is mij althans een enkel geval bekend, waar het moeilijke uitstropen der vulmassa in de centrifuges veroorzaakt werd door het gebruik van ampasfilters want toen die bij wijze van proef buiten werking werden gesteld en de nog aanwezige stroop opgeruimd, was ook het euvel grootendeels verholpen.

Mijne bevinding is verder ook nog dat met ampas nooit een helder en fonkelend sap wordt verkregen, maar dof en donkerder gekleurd dan vóór de filtratie. Nu kan men aan deze bezwaren eenigszins tegemoet komen door de ampas (waarvan men alleen het witte gedeelte neemt) eerst te behandelen door herhaald uitkoken met alkalisch gemaakt water, om daardoor de kleur- en kleefstof althans grootendeels te verwijderen, maar deze bewerking wordt te kostbaar en ook te omslachtig, omdat ze noodig zou zijn voor ieder filter, dat gevuld moet worden, tenzij men dezelfde ampas na uitwasschen weer zou willen gebruiken. De suikerverliezen worden dan echter zeer beduidend, omdat door de ampas zeer veel sap wordt opgezogen, dat volgens deze werkwijze niet door persing kan worden teruggewonnen. Proeven om de ampas met koud of warm

water in de filters uit te zoeten gaven tot resultaat, dat op die manier ongeveer de helft der suiker, die door de ampas was opgezogen, werd teruggewonnen.

Met het oog op deze beschouwingen meen ik dat het gebruik van ampas voor schoonsapfiltratie geen aanbeveling en dat het z. g. crin végétal in alle opzichten de voorkeur verdient. Van dit materiaal zijn twee soorten in gebruik: de harige, donkerbruine vezel om de bladscheede van den Arenpalm, op Java veelvuldig voorkomende en bekend onder den naam van „doeq," en de lichtgele ronde vezels van den dadel en Afrikaanschen wijnpalm, die speciaal voor filtratie van suikersappen en olie op Java geïmporteerd wordt. Beide gedragen zich indifferent tegenover suikersappen en hebben de goede eigenschap van geen sap op te zuigen, terwijl de fijne in elkaar gestrengelde vezels een groot aanrakingsoppervlak bieden en daardoor zeer geschikt zijn om onopgeloste stoffen vast te houden.

Het geïmporteerde crin végétal is echter beter voor de filtratie dan doeq, omdat het meer gelijkmatig is, zijne veerkrachtigheid langer behoudt en ook omdat men met eene veel geringere hoeveelheid ervan toch eene betere filtratie krijgt dan met doeq. Op de fabriek Krian, waar eenige vergelijkende onderzoekingen werden uitgevoerd over filtratie met ampas en crin végétal werd eene kleine verbetering in de sapsamenstelling geconstateerd ten gunste van dit laatste, zooals uit onderstaande cijfers blijkt.

I			II			III		
Gedecanteerd sap			Over ampas gefiltreerd sap.			Over crin végétal gefiltreerd sap.		
Brix.	Suiker.	Z. Q.	Brix.	Suiker.	Z. Q.	Brix.	Suiker.	Z. Q.
15,2	12,39	81,5	15,—	12.18	81,2	15,—	12,26	81.7
16,3	13,53	83,—	16,2	13,47	83,1	16,2	13,50	83,3
15,4	12,45	80,8	15,3	12,31	80,5	15 4	12,48	81,—

Ik kan hier nog aan toevoegen, dat bij gebruik van ampas, indien die niet vooraf wordt geprepareerd, het aschgehalte van het gefiltreerde sap een heel klein weinig hooger is. Het crin végétal moet echter, voordat het voor den eersten keer wordt gebruikt, ook geruimen tijd worden uitgekookt; ik vond namelijk dat hiervan in den beginne ruim 2 procent van een gomachtige stof en ook een weinig

zouten oplossen. Dit komt ook geheel overeen met mijne bevinding in de praktijk, dat het sap gefiltreerd over niet uitgekookt crin végétal in den beginne een achteruitgang van het zuiverheidsquotiënt aanwijst. Het uitwasschen van de filtreer-materialen geschiedt vlug en grondig in stroomend water, waarna het in de filters wordt teruggebracht en na desinfectie met stoom weer geschikt is voor filtratie Deze stoffen zijn daarom voor het beoogde doel zeer geschikt, maar het gebruik er van gaat gepaard met min of meer belangrijke suikerverliezen. Moet een filter buiten werking gesteld worden, dan wordt het daarin nog aanwezige sap beneden afgetapt en bij het vuilsap gevoegd. Gaat men dan zonder verder uitzoeten over tot het uitwasschen van het materiaal, dan gaat een vrij groot kwantum sap, dat met het afgescheiden vuil aan het filtreermateriaal kleeft, verloren. Door echter na verwijdering van het nog aanwezige sap koud water in het filter toe te laten, hetwelk het nog aanwezige sap verdringt, kan men de suikerverliezen aanmerkelijk verminderen maar toch niet geheel voorkomen. Mijne bevinding was, dat onder deze omstandigheden met 8000 pikol verwerkt riet per etmaal ruim 2 pikol suiker per etmaal in de filters verloren ging terwijl op de fabriek Tjomal dat verlies bij 12000 pikol verwerkt riet ook circa 2 pikol bedroeg.

Bij gebruik van filterdoeken zijn de suikerverliezen echter grooter; zoo vond ik op eene fabriek waar KASALOWSKY-filters gebruikt worden en waar de doeken na uit de filters te zijn genomen eerst nog in eene handpers worden geperst, dat het verlies in de doeken ± 197 kilo per etmaal bedroeg, overeenkomende met 0,071 % op riet berekend en een totaal verlies over den geheelen maaltijd van 425 pikol suiker.

Het is mij niet bekend of hier op Java nog met ander filtreermateriaal gewerkt wordt, dan wel of er proeven genomen zijn om tot een beter resultaat te komen, voor zoover dit betreft de filtratie zelf, de suikerverliezen of wel eene gemakkelijke bediening van het filterstation met minder handenarbeid. Misschien zou het zandfilter systeem ABRAHAM (beschreven in het Archief, 8ste Jaargang pag 916), dat thans op vele Europeesche suikerfabrieken met succes wordt gebruikt. ons goede diensten kunnen bewijzen. Als goede eigenschappen van dit filter worden genoemd eene gemakkelijke filtratie, die een zeer helder sap oplevert, de groote capaciteit van het filter, de zeer gemakkelijke behandeling er van en uitsluiting van alle fabricatieverliezen, omdat de uitzoeting gemakkelijk met weinig

water volledig kan geschieden. Het verdient zeker wel aanbeveling ook hier met dit filter proeven te nemen; ik weet echter niet of hier op Java eene zandsoort te krijgen is, die door zijne korrelgrootte en zuiverheid geschikt is voor het doel.

Ook is het misschien mogelijk om het gedefekeerde sap door middel der centrifugaalkracht van de onopgeloste stoffen te ontdoen, op dezelfde wijze als zulks in Europa met de melk geschied in de melk separators. In den aanstaanden maaltijd zal ik in die richting proeven nemen; mocht het blijken dat die werkwijze praktisch uitvoerbaar is dan zou de Java suikerindustrie daarmee zeer gebaat zijn, want de verwerking van het sap van af de defekatie tot aan de verdamping zou veel vlugger kunnen geschieden, bezinkbakken en schoonsapfilters zouden vervallen en ook nog het geheele vuilsapstation, hetgeen zeker van het grootste belang is.

Hoewel voor de verschillende fabrieken, die schoonsapfiltratie toepassen, de schadepost aan dat station verbonden niet overal dezelfde is, zoo krijgen we wellicht toch een beter inzicht indien we dien schadepost voor een enkel geval in cijfers uitdrukken. Op eene fabriek, die 8000 pikol riet per etmaal verwerkte en zes schoonsapfilters had werden aan koelieloonen gedurende den geheelen maaltijd uitgegeven f 255 en f 70 voor den aankoop van doeq; het suikerverlies per etmaal bedroeg gemiddeld 2,3 en totaal 234,6 pikol. Hieruit zou, na aftrek van 7 pct. voor verder verlies en onwinbaar, circa 207 pikol muscovado van 97 polarisatie verk egen zijn, hetgeen berekend tegen een netto prijs van f 6,50 per pikol een bedrag uitmaakt van f 1345. De geheele schadepost bedraagt dus f 1670. Verder komen er ten laste van dit station de aanschaffingskosten. de ingenomen ruimte in de fabriek, toezicht op het werk en het warmte-verlies door uitstraling van het afvloeiende sap. Welke zijn nu de baten, die hier tegenoverstaan? Men heeft aan de schoonsapfiltratie toegeschreven:

I een vooruitgang van de zuiverheid en vermindering van het aschgehalte van het sap;

II eene mindere incrustatie in de verdampingslichamen;

III eene betere kristalvorming in de pan;

IV eene verbetering van de kwaliteit der suiker.

Het loont wel de moeite om deze voordeelen aan eene kritiek te onderwerpen, om hierdoor te trachten tot eene juistere waardeering der werkwijze te komen. Aangezien door filtratie alleen eene mechanische zuivering door verwijdering van onopgeloste stoffen verkregen

wordt, zoo kan van eene verbetering van het zuiverheidsquotiënt geen sprake zijn; daarvoor toch ware de verwijdering van opgeloste nietsuikerstoffen noodig, hetgeen het geval niet zijn kan. Om die zelfde reden is ook eene vermindering van het aschgehalte uitgesloten. Al wijst de analyse van het gefiltreerde sap soms eene kleine zuiverheidsverbetering aan, dan moet die op rekening gesteld worden van den invloed, dien zwevende stoffen op den Brixweger hebben uitgeoefend; zij is dus het gevolg van de onjuiste aanwijzing der Brix van het ongefiltreerde sap. Het hoogere aschgehalte van het ongefiltreerde sap wordt ook veroorzaakt door de onopgeloste stoffen, die bij verbranding een beetje asch achterlaten, maar die asch, welke dan toch in onopgelosten toestand in dat sap aanwezig is, kan op de suikerwinning van geen nadeeligen invloed zijn, evenmin als de uiterst schijnbare verbetering van het zuiverheids-quotient een voordeel is.

Het voornaamste effect van de schoonsapfiltratie zou gelegen zijn in eene minder vlugge incrustatie van de verdampingslichamen. Het komt mij voor, dat dit effect niet anders dan uiterst gering kan zijn; kleine hoeveelheden onopgeloste stoffen welke met het sap in die toestellen worden gebracht, worden tegelijk met het diksap er weer grootendeels uit verwijderd, terwijl men een ander deel, voornamelijk zand, weer terugvindt op den bodem van het eerste lichaam en daarvoor de verdamping niet hinderlijk is.

Indien die stoffen werkelijk aanleiding gaven tot eene spoedige incrustatie, dan zou het 1e. lichaam der verdamping, hetwelk die onopgeloste stoffen uit de eerste hand krijgt, ook het meest, of althans meer dan men gewoonlijk vindt, geincrusteerd moeten zijn. We weten echter allen uit de praktijk, dat het laatste lichaam de sterkste aangroeiing vertoont en dat die veroorzaakt wordt door opgeloste stoffen, welke zich bij de toenemende concentratie van het sap afscheiden. Ik voeg hier nog bij, dat een microscopisch onderzoek van dit afzetsel op de sappijpen geen fijnen ampasvezel, waaruit dan toch de in het sap gesuspendeerde stoffen voor een deel bestaan, deed herkennen.

Verder moet hierbij nog worden opgemerkt, dat het helderste sap, hoe aangenaam ook voor het oog, voor de fabricatie betrekkelijk weinig waarde heeft, omdat het altijd weer in troebelen toestand uit de verdamping komt, zoodat eene verdere zuivering door eliminatie en bezinking of door het laatste alleen noodig is. Nu neem ik gaarne aan dat het aftappen van slecht bezonken sap

waarin dus nog veel vuil aanwezig is, hinderlijk kan zijn voor de verdamping en ook een nadeeligen invloed kan uitoefenen op het kookproces en op de kwaliteit van de suiker. Dergelijke toestanden echter wijzen op een slecht gevoerd bedrijf, namelijk op een gebrek in de fabrieksinstallatie of wel op fouten, die gemaakt zijn bij de defekatie; zij kunnen echter door eene meer rationeele werkwijze vermeden worden. Ook zal in het diksap, hetzij schoonsapfiltratie al of niet wordt toegepast, altijd nog eene hoeveelheid onopgeloste nietsuikerstoffen aanwezig zijn, die daaruit noch door eliminatie noch door bezinking volkomen verwijderd kunnen worden, maar stoffen welke met het ongewapende oog niet eens zichtbaar zijn, oefenen in de kookpan geen invloed, althans geen meetbaar nadeeligen invloed uit op de kristallisatie en evenmin op de kwaliteit der suiker wat kleur, houdbaarheid en uiterlijk voo komen betreft. Erg troebel diksap bemoeilijkt de uitkristallisatie in de pan, waardoor een slecht ontwikkeld kristal wordt verkregen, de suiker eene onoogelijk aschgrauwe kleur heeft en deze minder houdbaar wordt wegens de meerdere vatbaarheid voor verzuring als gevolg van eene te groote hoeveelheid organische nietsuikerstoffen, die in dergelijke producten aanwezig zijn. Waar zulks voorkomt is dat het gevolg van een gebrekkig gevoerd bedrijf en moet geen regel maar hooge uitzondering zijn. Nu gebeurt het, dat ondanks alle voorzorgen het sap moeilijk en onvoldoende bezinkt, zooals dit o.a. in den maaltijd van 1899, toen de sappen allerwege zeer zuiver waren, op vele fabrieken het geval was. Men staat dan voor de keuze: langzamer en met herhaalde onderbreking malen òf wel slecht bezonken sap, waarin veel zwevend vuil, verwerken. Beide gevallen zijn schadelijk voor het bedrijf. Teneinde nu hierin te voorzien verdient het mijns inziens aanbeveling om op die fabrieken, waar slecht bezinken van het sap gewoonlijk op sommige tijden van den maaltijd voorkomt, een paar schoonsapfilters te installeeren, die dus slechts in geval het noodig is gebruikt worden. Hiervoor zouden dan Bouvier-filters misschien de meest geschikte zijn, omdat zij zonder druk werken en dus gemakkelijk tusschen bezinkbakken en verdamping in- en uitgeschakeld kunnen worden.

Resumeerende kom ik ten opzichte van schoonsapfiltratie op defekatiefabrieken tot de conclusie:

1°. dat de toepassing ervan geen aanbeveling verdient, omdat daaraan uitgaven verbonden zijn voor aanschaffingskosten, werkloonen, enz. en verder nog direct geldelijk nadeel wegens suikerverliezen, die niet geheel te vermijden zijn;

2°. dat van een noemenswaardig meerder voordeel, in vergelijking met een rationeel toegepast bedrijf zonder die filtratie, niets blijkt;

3°. dat echter voor fabrieken, waar moeilijk bezinken van het sap gewoonlijk in iederen maaltijd gedurende korteren of langeren tijd voorkomt, het installeeren van een paar BOUVIER-filters ter verzekering van het bedrijf wenschelijk is, welke dan tusschen bezink- en verdampstation zoodanig worden opgesteld, dat het werken met en zonder die toestellen mogelijk is.

Wij komen nu aan de behandeling van het z. g. vuilsap.

Al naarmate het sap vlugger of langzamer bezinkt en de onopgeloste stoffen zich tot eene meer of minder kompakte massa op den bodem der bezinkkisten verzamelen, zal ook het kwantum vuilsap kleiner of grooter zijn. In zeer gunstige omstandigheden bedraagt dat $^1/_8$, gewoonlijk echter $^1/_7$ tot $^1/_6$ der geheele hoeveelheid sap.

De mechanische zuivering van het vuilsap geschiedt: *a.* door filtratie door filterpersen, of wel *b.* gedeeltelijk door nogmalige bezinking en gedeeltelijk door filtratie door TAYLOR-filters, handpersen, enz. Waar de filtratie van het geheele kwantum vuilsap door filterpersen geschiedt, is de gang van zaken gewoonlijk de volgende: het afgetapte vuilsap wordt in daarvoor bestemde bakken gebarboteerd, met of zonder toevoeging van chemicaliën (waarover nader) en daarna met behulp van sappomp of monte-jus met stoom- of luchtdruk door de persen gedreven, waarin de onopgeloste stoffen door filterdoeken worden teruggehouden. Verschillende soorten van persen zijn op Java in gebruik, waarvan echter de werking op denzelfden grondslag berust; de filtratie geschiedt van buiten naar binnen en het vuil verzamelt zicht tusschen twee doeken.

Er is zeker geen station in de fabriek, waarvan het moeilijker is met juistheid de benoodigde capaciteit voor een bepaald kwantum riet of sap op te geven, dan voor filterpersen, wanneer men althans niet vooruit weet of eene fabriek als regel moeilijk of gemakkelijk filtreerbare sappen heeft. Het komt voor, dat terwijl gedurende den eenen tijd het sap zoo gemakkelijk filtreert, dat slechts twee derde van de perscapaciteit noodig is, op een ander tijdstip de sappen zoo onhandelbaar zijn, dat zelfs het dubbele aantal filterpersen niet toereikend is om het zelfde kwantum sap in de disponible tijdruimte te filtreeren. Dit gebrek waaraan lang niet altijd afdoende iets ver-

anderd kan worden, is zeker een der grootste nadeelen, verbonden aan het gebruik van filterpersen. Uit mij verstrekte gegevens blijkt dan ook, dat de filterperscapaciteit, aanwezig voor eene bepaalde hoeveelheid sap, dikwijls verschillen aanwijst van 50 % van de eene fabriek met de andere. Waar bijv. eene fabriek per 1000 pikol verwerkt riet per etmaal slechts 15 M². filtreerend oppervlak noodig heeft, daar bedraagt dat voor andere 22, soms zelfs 35 M². voor hetzelfde kwantum riet en nagenoeg dezelfde hoeveelheid te filtreeren sap. Het maakt verder bij het vaststellen van het vereischte aantal M². filtreerend oppervlak ook een punt van invloed uit of men kaders neemt voor dunne koeken, d.i. van 10 of 11 m.M., dan wel voor dikke van 20 — 25 m.M. Bij de eerste soort zullen onder normale toestanden de persen eerder ophouden met filtreeren. omdat de tusschenruimten spoediger met vuil gevuld zijn; voor persen van 10 en 20 m.M. koekdikte zouden dus bij goed filtreerende sappen de eerstgenoemde het dubbel aantal keeren van de andere buiten werking gesteld moeten worden. Hierdoor gaat meer tijd verloren voor het schoonmaken der persen, het verwisselen der doeken, enz.; daarom zou men theoretisch een grooter aantal M². filtreerend oppervlak moeten hebben.

In de praktijk gaat dit echter lang niet altijd op. Men heeft bevonden, dat wanneer voor de mechanische zuivering van het nog ongekalkte sap eene zeer fijne sapzeef wordt gebruikt, dat dan in filterpersen voor koeken van 20 m.M. en meer, geen vaste perskoeken worden verkregen en dat de filtratie ophoudt lang voordat de kaders met droog vuil zijn gevuld. De verklaring van dit verschijnsel meen ik te moeten toeschrijven aan de slijmachtige bestanddeelen van het sap en uiterst fijne onopgeloste stoffen, welke zich aan de oppervlakte der doeken afzetten en de doorlating van sap bemoeilijken of geheel tegenhouden. Dit is natuurlijk bij iedere soort filterpers het geval, maar bij normaal filtreerende sappen zal die nadeelige invloed voor persen van geringe koekdikte zich niet zoo erg doen gelden, omdat de kaders spoediger met droog vuil gevuld zijn. De moeilijke filtratie van persen met groote ruimte tusschen de kaders kan in de meeste gevallen verholpen worden, door de boven aangehaalde sapzeef te vervangen door eene van grootere mazenwijdte; dan wordt echter het kwantum onopgeloste stoffen aanmerkelijk vermeerderd door de met het sap meegevoerde grovere ampasdeeltjes. Deze werken in zooverre gunstig op eene gemakkelijke filtratie, dat zij de fijne, zeer slijmerige onopgeloste stoffen vasthouden en dus

daardoor het verstoppen der poriën van de filterdoeken tegengaan. Op die manier wordt dan ook een vrij droge perskoek verkregen. Dit middel is echter oorzaak dat de absolute hoeveelheid vuil aanmerkelijk vermeerdert; ik vond toch, wanneer in plaats van eene sapzeef met openingen van ½ m.M. een dito van 1 m.M. mazenwijdte genomen werd, dat dan de hoeveelheid van de in het sap meegevoerde ampasdeeltjes drie maal zoo groot was.

Het totale kwantum vuil, dat in de filterpersen moet worden teruggehouden wordt dus grooter, zoodat ook hierdoor de capaciteit van het filterpersstation vermindert. Door deze twee omstandigheden wordt het voordeel van persen met kaders voor dikke koeken, voor zoover dat de capaciteit betreft, vrij wel opgeheven.

Hierbij komt nog dat met persen voor ± 20 m.M. koekdikte ook de suikerverliezen grooter zijn; maakt men toch gebruik van eene fijnmazige sapzeef, dan krijgt men geen droog filtervuil, d. w. z. dat de koeken ongeveer 30% droge stof en 70% water bevatten. Dit water is afkomstig van sap en het is dus duidelijk, dat de verliezen grooter zijn dan wanneer het filtervuil circa 50% droge stof en slechts 50% water bevat. Door het gebruik van eene grovere sapzeef wordt, zooals gezegd is, de filtratie gemakkelijker en krijgt men ook filtervuil van een hooger drogestofgehalte; het percentage suiker in de koeken aanwezig wordt dan lager, maar de totale verliezen verminderen er niet door of slechts heel weinig. Daar toch bij de filtratie de suikerverliezen veroorzaakt worden, doordat de onopgeloste stoffen een zeker kwantum sap opgesloten houden, zullen ook die verliezen grooter worden, naarmate de absolute hoeveelheid filtervuil vermeerdert, hetgeen het geval is bij gebruik van een grovere sapzeef. Grovere ampasdeeltjes hebben door hunne sponsachtige structuur de eigenschap om grootere hoeveelheden sap op te zuigen en vast te houden, zoodat ook tengevolge hiervan weer een grooter suikerverlies ontstaat dan bij het gebruik van filterpersen met kleine kadertusschenruimte en eene fijne sapzeef. Eene vergelijkende proef, welke ik genomen heb, wijst mijns inziens op de juistheid dezer beschouwingen.

Een sap met 14,26% suiker en 17,1 Brix gaf bij filtratie door Halle'sche persen (met 11 m.M. koekdikte) een filtervuil, dat 8,8% suiker bevatte en 47,42 % droge stof. Door persen van 20 m.M. koekdikte gefiltreerd gaf dat sap een filtervuil met 10,27 % suiker en 39,1 droge stof. Het suikerpercentage was hier dus 1,47 hooger; de gevonden hoeveelheden komen vrij wel overeen met de berekende,

die resp. 9,04 en 10,47 hadden moeten zijn. Het in beide gevallen geconstateerde eenigszins lagere gehalte is veroorzaakt door het zeer geringe effect van het uitzoeten der perskoeken, waarover nader. Een ander sap met 13,83% suiker en 16,6 Brix gaf, gefiltreerd door de Halle'sche persen, een perskoek met 7,77 % suiker en 51,2% droge stof, terwijl datzelfde sap gefiltreerd door de andere persen een filtervuil opleverde van 9,5% suiker en 40,61% droge stof, verschil 1,73%, terwijl het berekende suikergehalte resp. 8,08% en 9,84% had moeten bedragen. Behalve het hoogere suikerpercentage bij de persen met 20 m.M. koekdikte, is het totale suikerverlies ook nog grooter door het meerdere kwantum vuil, dat verwijderd wordt als gevolg van het hoogere watergehalte. Om de beteekenis van deze verliezen duidelijk te maken, heb ik naar aanleiding van proef II de volgende berekening opgesteld, die „practisch" nauwkeurig het meerdere suikerverlies over een geheelen maaltijd aangeeft. De samenstelling van het gefiltreerde sap was Brix 16,6% en suiker 13,83% en van het filtervuil 9,5% suiker, 40,61% droge stof en 59,39% water. Met 100 pikol filtervuil uit de persen werden dus verwijderd:

$$40{,}61 - \frac{59{,}39 \times 16{,}6}{83{,}4} = 28{,}79 \text{ pikol onopgeloste stoffen}$$

en met de persen voor 11 m.M. koekdikte (samenstelling filtervuil: 7,77% suiker, 51,2% droge stof, 48,8% water):

$$51{,}2 - \frac{48{,}8 \times 16{,}6}{83{,}4} = 41{,}49 \text{ pikol onopgeloste stoffen.}$$

Om dus met de eerstgenoemde persen een zelfde kwantum van die stoffen te verwijderen, werd een suikerverlies geleden van

$$\frac{9{,}5 \times 41{,}49}{28{,}79} = 13{,}69 \text{ pikol suiker.}$$

Met de persen voor dunne koeken werd totaal in den geheelen maaltijd verkregen 7200 pikol filtervuil, (1,23 pikol per 100 riet), waardoor een suikerverlies ontstond van:

$$\frac{7{,}77 \times 7200}{100} = 559{,}44 \text{ pikol.}$$

Met de persen voor 20 m.M. koekdikte zou het verlies bedragen hebben:

$$\frac{13{,}69 \times 559{,}44}{7{,}77} = 985{,}68$$ pikol of 426,24 pikol saccharose meer, waaruit na korting van 7 % voor verder fabricatieverlies circa 410 pikol

muscovado zouden zijn verkregen, hetgeen in geld uitgedrukt (wat altijd meer indruk maakt), volgens de tegenwoordige marktwaarde een bedrag uitmaakt van f 2870.- -

Ik had geene gelegenheid om ook vergelijkende proeven te nemen met sapzeven van verschillende mazenwijdte en persen voor verschillende koekdikte en kan dus niet met cijfers het verschil in suikerverliezen met die twee werkwijzen aantoonen. Ik bepaal er mij daarom voorloopig toe om als mijne meening te zeggen, dat het gebruik van eene grovere sapzeef, ter verkrijging van perskoeken van betere consistentie, er maar zeer weinig toe kan bijdragen om de suikerverliezen te verminderen. Het is niet van belang ontbloot indien door de deskundigen. aan wie aan deze zaak iets gelegen is, onderzoekingen op dit gebied worden ingesteld. Verder moet hierbij nog worden opgemerkt. dat het werken met eene grovere sapzeef, waardoor meer ampas in het sap wordt meegevoerd, reeds à priori als eene gebrekkige werkwijze moet veroordeeld worden, omdat gebleken is welken nadeeligen invloed fijne ampasdeelen op het gekalkte en aangewarmde sap uitoefenen.

De verschillende soorten van filterpersen op Java in de defekatie-fabrieken in gebru k, zooals van Kroog en Beeg, Hallesche en Trinksche persen, meen ik als algemeen bekend te mogen veronderstellen.

Die persen kunnen van eenvoudiger constructie zijn dan zulke voor carbonatatiefabrieken, omdat alle uitzoetinrichtingen (behalve eene stoomleiding) als geheel overbodig kunnen wegvallen en ook de ramen tusschen de kaders en verder nog de geperforeerde platen, mits de kaders dan voorzien zijn van fijne afvoerkanaaltjes Ter verkrijging van den noodigen druk om het sap door de filterdoeken te persen, zijn perspompen en monte-jus met lucht- of stoomdruk in gebruik. Op carbonateerende fabrieken. waar het filtervuil eene betere consistentie voor eene goede filtratie heeft, zijn automatisch werkende perspompen algemeen in toepassing; goed geconstrueerd werken zij overal bevredigend en zeer economisch wat stoomverbruik betreft. Of defekeerende fabrieken hebben die pompen dikwijls aanleiding tot klachten gegeven; door de voor de filtratie minder gunstige samenstelling van het filtervuil wordt het regelmatig functioneeren der filterperspomp zeer bemoeilijkt en soms geheel onmogelijk, hetgeen weer erger is bij persen voor meerdere koekdikte dan bij andere. Het vermeerderen van den druk, die onder normale omstandigheden slechts 2 à 3 atmosfeer bedraagt, is het eerste middel waarnaar gegrepen wordt om de filtratie te verbeteren,

maar gewoonlijk zonder goed gevolg. Slijmige sappen filtreeren ook onder verhoogden druk niet beter, omdat de poriën der doeken door de zeer fijne onopgeloste stoffen spoedig verstopt raken en dan is ondanks allen druk geen filtratie meer mogelijk. Om hierin verbetering te brengen worden een aantal hulpmiddelen met meer of minder succes toegepast:

I. Door zorg te dragen, dat altijd eene „pas aangezette" pers in werking is, waardoor het sap vlug filtreert, wordt de ongeregelde tegenstand op de pomp vermindert en kan deze dus regelmatiger doorwerken Heeft men echter met erg onhandelbare sappen te doen, dan kan dit middel lang niet altijd toegepast worden, omdat de persen maar gedurende zeer korten tijd sap doorlaten en men handenarbeid te kort komt voor het vlug genoeg schoonmaken en verwisselen der filterdoeken.

II. Door het vuilsap eerst te laten bezinken en het heldere af te tappen verkrijgt het vuil een meer kompakten vorm waardoor het sap beter filtreerbaar wordt. Hiervoor is het echter noodig om bij de vuilsap-installatie voor dergelijke gevallen een paar bezinkbakken in voorraad te hebben.

III. Door het in gebruikstellen van een grovere sapzeef, waardoor meer absoluut vuil en dus ook een meer kompakten toestand er van wordt verkregen. De filtratie wordt dan verbeterd, doordat de grovere ampasdeelen het fijne en slijmerige vuil vasthouden en de filterdoeken het sap langeren tijd doorlaten. Dit middel wordt gewoonlijk, ofschoon met schade ter hulp genomen om den toestand eens en voor altijd te verbeteren.

IV. Door behandeling van het vuilsap met sommige chemische agentia en barboteeren. Over het gebruik daarvan is in de handleiding over suikerfabricatie van PRINSEN GEERLIGS uitvoerig melding gemaakt, zoodat ik meen te kunnen volstaan met daarnaar te verwijzen. Alleen zij hier in het kort gezegd, dat de schrijver dier handleiding het gebruik van dergelijke hulpmiddelen, zooals baryt, zink- of aluinverbindingen, niet aanbeveelt, omdat de toepassing er van in de groote praktijk gewoonlijk stuit op de vele onkosten er aan verbonden en ook omdat men, om ten minste eenig effect er van te hebben, betrekkelijk groote hoeveelheden moet gebruiken, terwijl verder sommige òf geheel zonder werking zijn, òf wel wegens hun giftigen aard niet aangewend mogen worden. Toevoeging van kleine hoeveelheden kalk vóór het barboteeren heeft zeer dikwijls plaats; ik moet echter bekennen, dat ik van die toevoeging nooit

veel effect gezien heb, ten gunste van eene betere filtratie, hetgeen ik daaraan toeschrijf, dat de toegevoegde kalk grootendeels in oplossing gaat en daardoor voor het beoogde doel eerder minder dan meer van nut wordt, terwijl een ander deel der kalk wel onoplosbare verbindingen vormt, maar niet in den voor filtratie gunstigen vorm, zooals dat bij carbonatatie het geval is. Zeer bevredigende resultaten heb ik met moeielijk filtreerbare sappen wel eens verkregen door toevoeging van bariumhydraat, in zulke hoeveelheden, dat het sap sterk alkalisch werd, en daarna flink barboteeren.

Er ontstond daarbij een zwaar en min of meer korrelig neerslag waardoor de filtratie verbeterde. Het filtraat was dan echter barythoudend, maar door latere behandeling van het diksap met zwaveligzuur kon die stof volkomen verwijderd worden Het is duidelijk dat van baryt slechts dan gebruik gemaakt kan worden, wanneer men tevens over de middelen beschikt om een overmaat er van te verwijderen en dat met het oog op den vrij hoogen prijs dit middel slechts bij uitzondering, om erger, namelijk storing in het bedrijf, te voorkomen, mag worden aangewend.

Op vele fabrieken geeft men nog altijd de voorkeur aan montejus met stoomdruk boven perspompen, hetgeen zeker daardoor gemotiveerd wordt, dat men met deze toestellen steeds een uiterst gelijkmatigen druk op de sapkolom krijgt, zooals met geen enkele perspomp het geval is. De nadeelen aan het gebruik van die toestellen verbonden zijn echter nog al beduidend: het stoomverbruik is veel grooter dan bij pompen, doordat voortdurend condensatie plaats heeft en als gevolg daarvan sapverdunning. Door de hooge temperatuur van den stoom heeft caramelvorming plaats en dus ontleding van suiker en donkerkleuring van het gefiltreerde sap. Ook is toezicht noodig voor de behandeling der toestellen en heeft onderbreking van de filtratie plaats, telkens wanneer de inhoud van een monte-jus is verwerkt. Bij gebruik van een luchtcompressor vallen deze nadeelen nagenoeg allen weg; toch meen ik dat daarvan zelden gebruik gemaakt wordt, waaruit ik afleid dat er ook al nadeelen aan verbonden zijn, waaromtrent mij echter niets bekend is.

De tweede werkwijze van behandeling van het vuilsap is die van bezinking na barbotatie, decanteeren van het kompakte residu door Taylor-filters, handpersen, enz. Deze methode van vuilsapverwerking wordt nog op ongeveer de helft der defekeerende fabrieken toegepast en het is opmerkelijk, dat de in vele opzichten zoo gebrekkige werkwijze zich, ondanks de voortdurende verbeteringen

der installaties, heeft gehandhaafd. Hiervoor moeten zeker geldige redenen bestaan, die in hoofdzaak te zoeken zijn in de veel geringere aanschaffingskosten en in de onder omstandigheden geringere suikerverliezen Een dergelijk vuilsapstation bestaat gewoonlijk uit (*a*) een pomp of monte-jus voor 't opvoeren van het sap naar (*b*) de bezinkbakken, waarin eene serpentijn voor het barboteeren, verder (*c*) een aantal TAYLOR-filters en (*d*) een handpers voor de behandeling der filterzakken uit de filters. In plaats van TAYLOR-filters is nog dikwijls eene minder doelmatige en minder economische inrichting in gebruik, namelijk die, waarbij het bezinksel uit de bovengenoemde bakken in een verzamelbak wordt opgevangen en van hieruit door handenarbeid in zakjes wordt getapt, waarna de gevulde zakken worden opgestapeld, het sap door belasting van boven met keisteenen, enz. wordt uitgedreven, om ten slotte de laatste sapdeeltjes zooveel mogelijk nog met behulp eener handpers uit de zakjes te winnen. Soms wordt het op deze wijze gedecanteerde en gefiltreerde sap, dat nooit vrij is van zwevende stoffen, nog eens gefiltreerd door schoonsapfilters, hetgeen wel aanbeveling verdient, maar lang niet overal toepassing vindt.

De minder rationeele werkwijze van aftapping van het kompakte vuilsap in zakjes, enz. is vooral uit een economisch oogpunt zeer af te keuren: 1°. zijn daarbij een groot aantal koelies noodig voor het vullen der filterzakken en de behandeling ervan; 2°. koelt het sap sterk af, en 3°. als gevolg daarvan en ook door het vele gemors, waarbij vuilsap in de vele aanwezige gootjes, hoeken en gaten wegvloeit, daarin blijft staan en kleven, wordt de gunstigste gelegenheid geboden aan de ontwikkeling der kiemen der melk- en boterzuurgisting. Hierdoor heeft sterke verzuring en ontleding van suiker plaats. Om die verzuring tegen te gaan wordt gewoonlijk vóór het barboteeren zooveel sodaoplossing toegevoegd, dat het sap alcalisch is; ondanks dit hulpmiddel reageert het sap uit de handpersen toch gewoonlijk zuur, omdat de gistingsprocessen door het alkali in hunne ontwikkeling niet worden tegengehouden, doch veeleer bevorderd.

Wordt verzuurd sap, dat door het onvermijdelijke gemors naar alle kanten verspreid is, verzameld, weer bij het vuilsap gevoegd, enz., dan treedt dikwijls zoo'n sterken graad van verzuring in, dat slechts door toevoeging van bedenkelijk groote hoeveelheden alkali de zure reactie tijdelijk kan worden opgeheven. Het is duidelijk dat voor de verliezen, welke hier door suikerontleding ontstaan, geen

algemeen geldende cijfers kunnen worden aangegeven. Het is echter de taak van den scheikundige om die chemische verliezen zoo nauwkeurig mogelijk te bepalen, omdat eerst door de kennisname daarvan de wenschelijkheid eener verandering van dat station kan blijken. De vervanging daarvan door een modern filterpersstation wordt, wegens de hooge aanschaffingskosten, niet gewettigd door eene besparing aan koelieloonen, maar wel door een vermindering der chemische verliezen; dan is het echter noodig die eerst te leeren kennen. Een enkel voorbeeld omtrent de beteekenis dezer suikerverliezen kan misschien een beter inzicht in deze aangelegenheid geven. Een gedefekeerd sap had tot samenstelling: suiker 15,45%. Z. Q. 82,6, glucose 1,25, glucose quotiënt 8,08. Het gedecanteerde heldere vuilsap en dat uit de filterzakjes en handpersen werd gezamenlijk opgevangen en had toen de samenstelling: suiker 16%, Z. Q. 79,1, glucose 1,56, glucose quotiënt 9,75. De toename der glucose op 100 suiker bedroeg dus 1,67, hetgeen overeenkomt met een saccharoseverlies van 1,59%. Indien nu gedurende den geheelen maaltijd zooveel verlies door inversie had plaats gehad, dan zou daarvoor het volgende gevonden zijn: verkregen werden circa 74886 pikol (1/7 van het geheele kwantum) vuilsap, waarin aanwezig ongeveer 2600 pikol onopgeloste stoffen, blijvende dus over circa 72285 pikol gedecanteerd en gefiltreerd sap, waarin oorspronkelijk aanwezig 11168 pikol saccharose. Door inversie gingen verloren $\frac{11168 \times 1,59}{100} = 177,5$ pikol waaruit na korting voor verder fabricatieverlies circa 171 pikol muscovado, vertegenwoordigende momenteel een waarde van f 1197 verkregen zouden zijn.

Nu is het wel mogelijk, dat het door mij aangehaalde een extreem geval is, dat de chemische verliezen door die werkwijze veroorzaakt niet ten allen tijde en overal zoo belangrijk zullen zijn, maar ik geloof toch, dat wanneer die aangelegenheid nauwkeurig wordt nagegaan, men tot resultaten zou komen welke niet noemenswaardig van de mijne verschillen en zulks om de eenvoudige reden, dat de inrichting van een dergelijk station niet toelaat beter en vlugger te werken. Houden wij nu verder nog rekening met de mechanische suikerverliezen, die met de hier bedoelde werkwijze zeker niet minder zijn dan bij filterpersen, voorts ook nog met die, welke veroorzaakt worden door de hierboven bedoelde schoonsapfilters en ten slotte nog met de meerdere uitgaven voor handenarbeid, dan lijkt mij in dergelijke gevallen de rentabiliteit van moderne filterpersen verzekerd te zijn.

In veel gunstiger omstandigheden verkeeren echter die fabrieken, welke het restant vuilsap, na aftapping van het heldere, door TAYLOR-filters filtreeren en dit voordeel ligt niet zoozeer in de vermindering der chemische verliezen als wel in de mogelijkheid om de mechanische tot een minimum te reducéeren. Bij deze filters, die algemeen bekend zijn, geschiedt de filtratie door opgehangen zakken van binnen naar buiten, waaraan het nadeel is verbonden, dat de filters heel spoedig ophouden met filtreeren, zoodra zich een dun laagje vuil op de doeken heeft afgezet. Daardoor wordt de opstelling van een vrij groot aantal van die toestellen noodig. Ook koelt het sap afvloeiende in dunne straaltjes zeer veel af, ofschoon niet zoo erg als bij handpersen en verder wordt het morsen van sap vermeden. Bij dit soort filters heeft echter ook ontleding van suiker plaats; ik vond althans voor het gefiltreerde sap steeds eene vermindering der zuiverheid. Een niet te versmaden voordeel is gelegen in het gemakkelijk uitzoeten van het vuil in de filters zelf.

Zoodra het sap minder vlug begint af te vloeien, sluit men den saptoevoer af en laat koud water toevloeien; hierdoor wordt het nog aanwezige sap verdund, filtreert weer gemakkelijker en kan door meerderen toevoer van water zelfs geheel verdrongen worden in welk geval dus geen suiker in het vuil achterblijft en de mechanische verliezen gelijk nihil zijn.

Het moet natuurlijk voor iedere fabriek afzonderlijk worden uitgemaakt tot hoever de uitzoeting nog met voordeel gedreven kan worden, rekening houdende met de hoeveelheid water daarvoor noodig, welke ten laste komt der verdamping en brandstofrekening en verder ook nog met de nietsuikerstoffen welke gedeeltelijk mee in oplossing gaan. Waar de uitlooging zoover gedreven wordt, dat geen of nog maar zeer weinig suiker in het vuil achterblijft, is eene verdere uitpersing der filterzakken met handpersen onnoodig.

In de volgende berekening, die ook maar practisch juist is, wordt het voordeel duidelijk, dat ten opzichte der mechanische verliezen gelegen is in het gebruik van TAYLOR-filters boven filterpersen. Op eene fabriek werkende met TAYLOR-filters was de gemiddelde samenstelling van het gefiltreerde vuilsap: Brix 17,7, suiker 15,23%, en van het filtervuil: suiker 1,9%, droge stof 36,4 de totale hoeveelheid hiervan 8972 pikol met 170,5 pikol totaal suikerverlies. Ware dat sap nu door filterpersen gefiltreerd voor 11 m.M. koekdikte en nemen we aan dat het droge stofgehalte 48,5 %

gemiddeld had bedragen, dan zou het suikergehalte der perskoeken 9,53% zijn geweest: Met de TAYLOR-filters werden per 100 deelen filtervuil verwijderd 36,4 – 2,2 = 34,2 deelen onopgeloste stoffen; het totale kwantum daarvan bedroeg 8972 × 34,2 = 3068 pikol, veroorzakende een suikerverlies van 170,5 pikol Met de filterpersen zouden op 100 deelen persvuil 48,5—11,07 = 37,43 deelen onopgeloste stoffen verwijderd zijn geworden. Het totale suikerverlies zou dus hebben bedragen $\frac{9,53 \times 3068}{47,43} = 781$ pikol suiker. Het verschil tusschen de beide werkwijzen ten bedrage van 610,5 pikol minder saccharoseverlies pleit dus in dit opzicht wel voor het gebruik van TAYLOR-filters.

Tegenover deze voordeelen staan de suikerverliezen veroorzaakt door inversie welke altijd in meer of mindere mate plaats heeft doch minder erg is dan bij handpersen; verder wordt nog een klein gedeelte der door uitzoeting vrij gemaakte saccharose onwinbaar door nietsuikerstoffen, welke mêe in oplossing zijn gegaan en is ook het gebruikte uitzoetwater een schadepost ten laste der brandstofrekening.

Er blijft nu nog over de bespreking der verschillende verliezen bij gebruik van filterpersen. Deze toestellen veroorloven een vlugger verwerken van het sap, waardoor inversie gewoonlijk vermeden wordt; alleen heeft bij gebruik van monte-jus met stoomdruk door verbranding een weinig caramelliseering en dus chemisch suikerverlies plaats. Mijne bevinding hieromtrent was dat het gefiltreerde sap gewoonlijk een halven graad in zuiverheid was teruggegaan.

Voor de mechanische verliezen hebben wij rekening te houden met het suikerverlies in de perskoeken en in de filterdoeken, welke in de laatste veroorzaakt wordt door sapdeeltjes, die daarin achterblijven. Het percentage suiker in de perskoeken is afhankelijk van de samenstelling van het sap en van de meer of minder vaste consistentie van het filtervuil, terwijl verder het totale verlies ook nog afhankelijk is van de hoeveelheid onopgeloste stoffen in het sap aanwezig. Hieruit volgt dus: 1°. dat eene verdunning van het vuilsap met water of wel met sap van lager suikergehalte (naperssap) het percentage in de perskoeken zal doen dalen, 2°. dat het filtreeren door persen voor geringe koekdikte aanbeveling verdient, omdat daarmee gemakkelijker een droge perskoek wordt verkregen, 3°. dat het gebruik van eene grovere sapzeef om filtervuil van

betere consistentie te verkrijgen, het kwantum onopgeloste stoffen doet toenemen en dus ook de verliezen naar evenredigheid vermeerdert, waarbij nog komt dat de grovere ampasdeeltjes meer sap opzuigen en vasthouden.

Van het uitzoeten der perskoeken in de persen zelf met behulp van koud water, dat op carbonateerende fabrieken met succes wordt toegepast, hebben wij, zooals algemeen bekend is, op defekatie fabrieken geen resultaat te verwachten. Door de weinige poreusheid van den perskoek kan het water niet indringen en dus ook geen sap verplaatsen. Daarom bepaalt men zich tot het verdringen van het om den perskoek nog aanwezige sap met behulp van stoom; zoolang een weinig stoom condenseert heeft in de buitenlaag eene zeer geringe sapverdringing plaats, doch is de pers zeer heet geworden, dan heeft de stoom geen effekt meer. Eenige onderzoekingen, waarvan ik de resultaten hier heb neergeschreven, wijzen op het geringe effekt door uitzoeting met stoom en tevens op de bijzonderheid, dat de suiker niet gelijkmatig in den perskoek is verdeeld. Met Halle'sche persen voor 11 m.M. koekdikte werd na uitstoomen gevonden:

	% suiker in de buitenlaag van den perskoek.	% suiker in de binnenlaag van den perskoek.
I	8,3	8,9
II	9,2	9,9
III	8,9	8,2
IV	10,2	9,8
en met persen voor 20 m.M. koekdikte:		
V	10,0	9,9
VI	10,0	9,7
VII	10,6	10,2

Als effekt van lang uitstoomen vond de heer Fr. MEIJER op de fabriek Sedatie het volgende:

	Gewoon uitstoomen % suiker.	Idem 10 minuten, % suiker.	Idem 20 minuten, % suiker.	Idem 30 minuten, % suiker.
I	10,0	9,8	9,6	9,4
II	9,8	9,7	9,6	9,6
III	10,2	9,8	9,6	9,6

Door het vuilsap vooraf met water of zooals ook wel geschiedt met naperssap te verdunnen, daalt het suikergehalte van het filtervuil aanmerkelijk, hetgeen uit de resultaten van een paar proeven, waarbij het sap met gelijke hoeveelheden water verdund werd, duidelijk is

	Onverdund sap % suiker.	Verdund sap % suiker.
I	6,2	2,9
II	7,8	4,7

De toepassing eener dergelijke verdunning zou ten gevolge hebben, dat in geval $^1/_7$ van het totale kwantum aan vuilsap wordt verkregen, ook zoo'n hoeveelheid water meer verdampt moet worden. Reeds hierdoor wordt die werkwijze praktisch onuitvoerbaar, omdat de brandstofrekening vermoedelijk hooger zou worden dan het geldelijk voordeel der meerdere suikerwinning bedraagt en ook omdat wel geen fabriek nog circa 14 % verdampcapaciteit boven het normale bedrijf disponibel zal hebben. Hierbij komt nog dat door de verdunning het vuil minder kompakt wordt, hetgeen de filtratie bemoeilijkt en gewoonlijk tot minder droge perskoeken aanleiding geeft en dus de verliezen weer verhoogt. Men heeft ook nog getracht om het filtervuil in afzonderlijke toestellen uit te loogen. Omtrent het nuttig effekt daarvan meen ik te kunnen volstaan met de mededeeling van den heer VAN MUSSCHENBROEK op het congres te Djocdja, waarmee ik geheel accoord ga. Spreker drukte zich toen uit als volgt: „proeven omtrent de rentabiliteit van uitzoeting bij defe„katie heb ik in 1890 op Tjomal laten verrichten. Bij de vergelij„kende proeven en daarop gebaseerde becijferingen is toen gebleken, „dat althans voor Tjomal het voordeel van verder uitzoeten finan„tieel niet bestond. Wel heeft men minder suikerverlies in de kot„toran bij uitzoeting, doch de meerdere winbare suiker was, bij de „toen nog heerschende marktprijzen, reeds niet voldoende om bui„ten de kosten van verdamping van het benoodigde uitzoetwater „en aan werkloonen, ook nog een behoorlijke rente van de daartoe „benoodigde installatie af te werpen, dus finantieel niet voordeelig."

Een ander mechanisch suikerverlies, waarmee gewoonlijk geen rekening gehouden wordt, is dat, hetwelk ontstaat door een hoeveelheid sap, dat ook na het uitstoomen nog in de filterdoeken achterblijft. Natuurlijk ontstaan deze verliezen eerst dan wanneer de filterdoeken worden verwisseld. Ik vond dat bij 6000 pikol dagelijksche rietverwerking en gemakkelijk filtreerbaar sap, per

etmaal 54 tot 57 kilo suiker verloren ging, maar bij moeilijk filtreerbaar sap, dus wanneer de doeken dikwijls verwisseld moesten worden, bedroegen die verliezen het twee en drievoudige daarvan. Het is het filterpersstation met al zijn toebehooren, hetwelk het grootste deel der fabricatieverliezen tot aan het diksap op zijne rekening heeft en ik geloof, wanneer de scheikundigen zich de moeite willen getroosten om al die verliezen op te sporen en in cijfers uit te drukken, dat dan een groot deel der nog altijd aanzienlijke onbekende suikerverliezen ook ten laste van het filterpersstation zal komen.

Resumeerende komen mijne beschouwingen over vuilsapfiltratie op het volgende neer:

1. het gebruik van filterpersen voor geringe koekdikte (± 10 m.M.) verdient aanbeveling boven zulke voor 20 m.M. koekdikte, omdat daarmee eene betere filtratie met minder suikerverlies verkregen wordt;
2. met laatstgenoemde persen zal eene goede filtratie slechts mogelijk zijn bij gebruik van eene sapzeef van grootere mazenwijdte. Hierdoor vermeerdert het kwantum onopgeloste stoffen, welke in de persen moeten worden teruggehouden, zoodat de capaciteit ervan vermindert;
3. filterperspompen voldoen op defekatiefabrieken minder dan op carbonateerende en geven de monte-jus, ondanks het nadeel dat eraan verbonden is, meer zekerheid voor eene goede filtratie;
4. de behandeling van het vuilsap door bezinken, decanteeren, aftappen en filtreeren van het kompakte vuil met behulp van filterzakken en handpersen met of zonder daarop volgende filtratie door schoonsapfilters is eene gebrekkige werkwijze, die veel handenarbeid vereischt, waarbij de mechanische verliezen in het filtervuil niet minder zijn dan bij gebruik van filterpersen en de chemische verliezen door inversie zeer beduidend;
5. het verdient aanbeveling om waar dergelijke installaties nog in gebruik zijn, door nauwkeurig onderzoek na te gaan of van een in de plaats daarvoor te stellen modern filterpersstation de rentabiliteit verzekerd zoude zijn;
6. het gebruik van TAYLOR-filters levert het voordeel op dat de mechanische suikerverliezen tot een minimum gereduceerd kunnen worden, omdat uitzoeting daarbij zeer gemakkelijk uitvoerbaar is, terwijl de verliezen door inversie minder aanzienlijk zijn dan bij installaties zooals sub 5 bedoeld;

7. bij filtratie door filterpersen hebben in het algemeen geen verliezen door suikerontleding plaats, terwijl de mechanische afhankelijk zijn van de samenstelling van het sap, de meer of minder gemakkelijke filtreerbaarheid ervan en ook nog van de hoeveelheid onopgeloste stoffen daarin aanwezig;
8. het uitzoeten van den perskoek in de persen zelf is practisch onuitvoerbaar, terwijl het uitzoeten buiten de pers vermoedelijk geen finantieel resultaat oplevert;
9. het verdient aanbeveling proeven te nemen om op eene meer voordeelige wijze de onopgeloste stoffen uit het sap te verwijderen, hetgeen misschien door middel der centrifugaalkracht mogelijk is.

De **Voorzitter** dankt den heer SAX voor zijne belangrijke mededeelingen en opent de gelegenheid tot discussie.

Dr. Rose. In aansluiting met de interessante voordracht van den heer SAX kan ik den heeren mededeelen, dat sedert den vorigen maaltijd de heer H. JANTZEN zich bezig houdt met proeven omtrent sapzuivering door middel van centrifugaal-kracht volgens het systeem der melkseparators. De uitkomsten waren zoodanig, dat in de volgende campagne de proeven in het groot op Pandaän zullen worden voortgezet zoowel met ruw-, schoon- en diksap als met stropen; dit laatste om het daarin aanwezige fijne grein te winnen. Zoodra er voldoende gegevens zijn, zullen de uitkomsten gepubliceerd worden. Mochten heeren belangstellenden lust hebben de werkwijze op Pandaän te komen bezichtigen, dan zal daartoe de administrateur dier fabriek wel gelegenheid willen geven.

Van Rijn. Deze werkwijze wordt reeds eenigen tijd in de praktijk toegepast. Ik heb hier voor mij een prospectus van HIGNETTE uit Parijs, die centrifuges aanmaakt overeenkomende met het systeem van de melkseparators van BURMEISTER en WAIN. HIGNETTE heeft een patent genomen op de volgende werkwijze: het sap wordt met zeer weinig kalk bedeeld en het gevormde neerslag koud door middel van zijne centrifuges afgescheiden; het aldus voorgezuiverde sap wordt verder als gewoonlijk gecarbonateerd maar met minder kalk. Op Mauritius en in Spanje telt men reeds enkele fabrieken, die deze centrifuges gebruiken voor vuilsapverwerking. Ook zijn er fabrieken, die het ruwsap koud met zeer weinig kalk behandelen en dit koude sap centrifugeeren. Er heeft een belangrijke quotiënt-

verbetering plaats; de resultaten in Spanje verkregen. n.l. 8% zuiverheidsvermeerdering, komen me wat al te mooi voor, die op Mauritius, $2^1/_2$%, zullen meer de werkelijkheid nabij komen. De firma GRUNDEL & HELLENDOORN alhier is reeds met den uitvinder in relatie getreden en zijn de teekeningen bij aankomst bij bovengenoemde firma te bezichtigen.

Voorzitter. U beroept zich op dat prospectus; wenscht U de daarin genoemde cijfers opgenomen te zien in het congresverslag?

van Rijn. Ik kan geen wetenschappelijke waarde aan dit prospectus hechten, daar het met commercieele bedoelingen is uitgegeven.

Ik wenschte nog even iets te zeggen omtrent inversie bij TAYLOR-filters. Hoe goed deze filters ook werken, toch heeft altijd verzuring en inversie plaats, welke verzuring ik meen te moeten toeschrijven aan de werking van thermophile bacteriën. Een bewijs hiervoor is dat de heer MULLER VON CZERNICKY op de onderneming Tjomal drie jaar geleden eene kleine stoomleiding op de TAYLOR-filters aanbracht, waardoor de temperatuur constant op 100° C. werd gehouden met het gevolg, dat geen verzuring intrad en het gefiltreerde sap volkomen helder in plaats van zooals vroeger altijd eenigszins troebel was. Op Tjomal is dan ook de bestaande TAYLOR-filter-installatie belangrijk uitgebreid en op Sragi een geheele nieuwe geïnstalleerd.

De heer SAX heeft gereleveerd, dat een der manieren om betere vuilsap-filtratie te verkrijgen, is een sapzeef met grootere mazenwijdte te nemen.

Ik wil er nog eens met nadruk op wijzen, zooals reeds door den inleider verklaard, dat dit zeer slecht is omdat uit fijne ampas door heet alkalisch sap en door heet water stoffen worden uitgeloogd. Daarom raadt PRINSEN GEERLIGS ook aan, de cellulosebepalingen in riet en ampas met alcohol en niet met heet water te doen. Met water extraheerende kan men soms 7 à 8 % cellulose vinden, tegen met alcohol 10 à 11 %; blijkbaar zijn dus stoffen, hoofdzakelijk gomachtige, opgelost en dat zijn juist die stoffen, welke de kristallisatie belemmeren; het middel is dus erger dan de kwaal.

Ik herinner hier alleen aan de vorming van pectinezure kalk, ten slotte overgaande in metapectinezure kalk bij koking van ruwe celstof met Ca $(OH)_2$ en aan de aanwezigheid van rietgom (xylaan) in de ampas *(Applaus)*.

Sax. Ik vind deze mededeeling omtrent de TAYLOR-filters

van zeer groote waarde, wanneer het althans afdoende bewezen is, dat met het aanbrengen van eene kleine stoomleiding de verzuring wordt tegengegaan en daar het met deze toestellen mogelijk is de mechanische verliezen bijna tot nihil te reduceeren, verdienen ze wel de voorkeur boven elk ander soort filterpersen.

Huber. Ik wensch de aandacht te vestigen op de standard-zandfilters, welke in Europa in gebruik zijn voor tusschenfiltratie bij de verdamping en daar goed voldoen. De heer GEO STADE beweert, dat wanneer men tusschenfiltratie toepast, het verwarmend oppervlak van een triple-effet zoo schoon zal blijven als nieuw en zegt, dat dit beweren op ondervinding berust.

Eén filter is voldoende voor 75000 liters sapverwerking en kost f 1500. Wat het benoodigde zand betreft is 1500 kilo per filter en per campagne voldoende.

Ik geloof wel dat het geschikte zand hiervoor op Java te vinden zal zijn en zoo niet, dan levert het geen bezwaar op dit uit Europa te laten komen. Dit jaar zal op de fabriek Sedatie een dergelijke filter als proef werken.

Sax. Het ABRAHAM'sche zandfilter wordt nagenoeg uitsluitend in Rusland gebruikt. Ik geloof echter dat wij hier op Java, althans op defecatiefabrieken, geen al te hooge verwachtingen er van mogen koesteren. De stoffen toch, welke bij toenemende concentratie afgescheiden worden, zetten zich direct op de tubes van de verdampingslichamen af, terwijl maar een heel klein gedeelte van die stoffen in het sap gesuspendeerd blijft en met het diksap uit de verdamping wordt verwijderd. Bij carbonatatie is het kwantum stoffen, dat uit de oplossing treedt, veel grooter en bovendien vertoonen die stoffen veel meer neiging om zich in een volgend lichaam op de reeds aanwezige incrustatie af te zetten. Bovendien meen ik, dat dit neerslag tengevolge zijner structuur gemakkelijker in filters zal zijn terug te houden dan dat van defecatiefabrieken, dat fijn slijmig is. Ook is voor een goede filtratie door zandfilters zand van verschillende korrelgrootte noodig Daar waar het sap het eerst met het zand in aanraking komt moet het zand grofkorrelig zijn (1,2 m.M. diameter); daarop volgt dan het fijnere zand. Zoo men deze voorzorgsmaatregelen niet neemt, zal natuurlijk al het vuil op de bovenste zandlaag worden teruggehouden waardoor het toestel spoedig verstopt raakt. Door echter boven in het filter zand van grover korrelgrootte aan te brengen kan het sap met zijne verontreinigingen tot diep in het filter doordringen en heeft de afscheiding

van het vuil geleidelijk over den geheelen inhoud van het filter plaats.

Ik heb ook moeite gedaan om hier op Java en Madura eene voor het beoogde doel geschikte zandsoort te vinden maar ben er niet in geslaagd. Het zand van het Zuiderstrand is te zeer verontreinigd. Misschien kan de heer HUBER ons meedeelen waar op Java eene geschikte zandsoort wordt gevonden.

Voorzitter. Misschien is het zand van de duinen op Madura dienstig.

Huber. Wat betreft het verstoppen der zandfilters kan ik meedeelen, dat op Hawaï fijnkorrelig zand wordt gebruikt op defeceerende, zoowel als in Europa op carbonateerende fabrieken, fijnkorrelig zand n. l. van 0.7 m. M. korrelgrootte. De filters loopen 14 dagen, in geval ze als tusschenfilters worden gebruikt.

Sax. Voor grofkorrelige neerslagen is zand van de door den heer HUBER genoemde korrelgrootte misschien geschikt om eene goede filtratie en den langen duur van het filter te verzekeren. Voor heele fijne neerslagen is dat zeker niet het geval. Hierop is trouwens door de patenthouders van die filters in Europa uitdrukkelijk gewezen.

Dr. Rose. De heer VON NIESSEN in Berlijn, vertegenwoordiger van ABRAHAM, heeft mij bericht dat men zand van verschillende korrelgrootte moet nemen en ik geloof ook dat dit zand hier op Java wel te krijgen is.

Prins. Naar aanleiding van hetgeen de heer SAX gezegd heeft omtrent het gebruik van baryt-, aluin- en zink-zouten wensch ik de aandacht te vestigen op de asch in de rookgangen. Zoude deze asch niet geschikt zijn om als tusschenstof te dienen om de koeken poreuser en harder te maken en het afzoeten te vergemakkelijken, mits de alcaliteit niet te hoog is, wat dus eerst te onderzoeken is. Dit onderzoek is natuurlijk alleen dienstig om de alcaliteit na uitwassching te bepalen, om te weten of de oplosbare kalizouten verwijderd zijn.

Sax. De juiste samenstelling van de asch uit de rookgangen kan ik mij op het oogenblik niet herinneren, maar ik kan toch met zekerheid zeggen, dat daarin een aantal van in sap oplosbare stoffen voorkomt, waaronder in de eerste plaats koolzure kali, en dan lijkt het mij zeer bedenkelijk toe om dergelijke oplosbare zouten in het sap te gaan brengen. Op eene goede filtratie zal de toevoeging

van asch wel geen invloed hebben, wel om haar alcalisch te maken.

Prins. Niet zoo zeer om eene neerslag te verkrijgen als wel eene tusschenstof. Voor de asch meen ik met water uitgeloogde asch, zoodat het suikersap daaruit niets of zeer weinig meer oplost.

van Moll. Is de door den heer SAX aangehaalde BOUVIER-filter dezelfde als die door mij beschreven in het Archief? Het filter BOUVIER zooals opgenomen in het Archief (1896 pag. 1147) naar eene teekening van eene door den heer BOUVIER aan mij gezonden filter heeft in de praktijk niet geheel voldaan tengevolge van eene constructiefout.

Sax. Ik heb de teekening overgenomen uit het werk van BEAUDET-PELLET-SAILLARD. Op welke wijze het crin végétal in de kokers bevestigd wordt is mij niet bekend.

van Moll. Het crin wordt in het filter geplaatst door in de tusschenschotten hoekijzeren elementen te schuiven, waarvan de wanden bestaan uit volièregaas. De afsluiting van de ribben tegen de wanden der filterbak bleek onvoldoende te zijn, zoodat wanneer het crin vast aangestampt werd een niet onbelangrijk deel van het sap langs het hoekijzer ongefiltreerd uittrad.

Ik liet daarom het filter wijzigen en perforeerde de wanden der schotten, tevens de wanden doortrekkend tot op den bodem. De elementen vervielen daardoor.

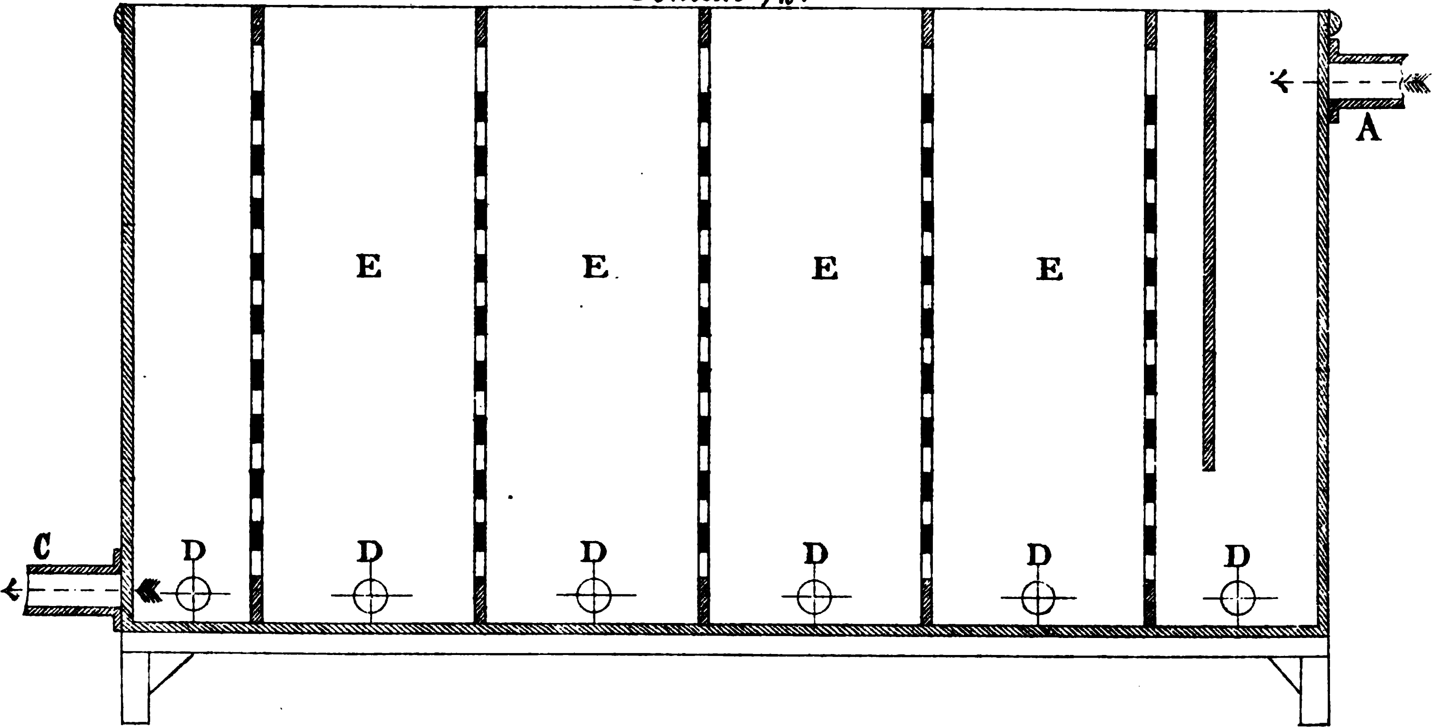
Het vast aanstampen van het crin végétal was daardoor mogelijk; al het sap was verplicht door de filterlaag te dringen, waardoor de goede werking verzekerd was. Alleen het uithalen van het crin was iets moeilijker, doch niet van dien aard, dat dit (zie teekening Archief '96) bezwaar heeft opgeleverd.

Behalve de in uwe inleiding vermelde behandeling van het crin végétal moet ze ook nog gedroogd worden, doch niet in de zon, aangezien ze anders splijt en daardoor het groote voordeel van het crin, n. l. om geen sap op te zuigen, verloren gaat.

Sax. Ik ben den heer VAN MOLL verplicht voor zijne mededeelingen omtrent het gebruik en de behandeling van het crin végétal en zou hem nog willen vragen of de constructie van het BOUVIER-filter, voorkomende in het Archief van '96, dezelfde is als hier door hem bedoeld.

van Moll. Neen, de teekening is niet volkomen dezelfde; ik heb het filter alleen verbeterd door eene geperforeerde plaat tusschen te schuiven.

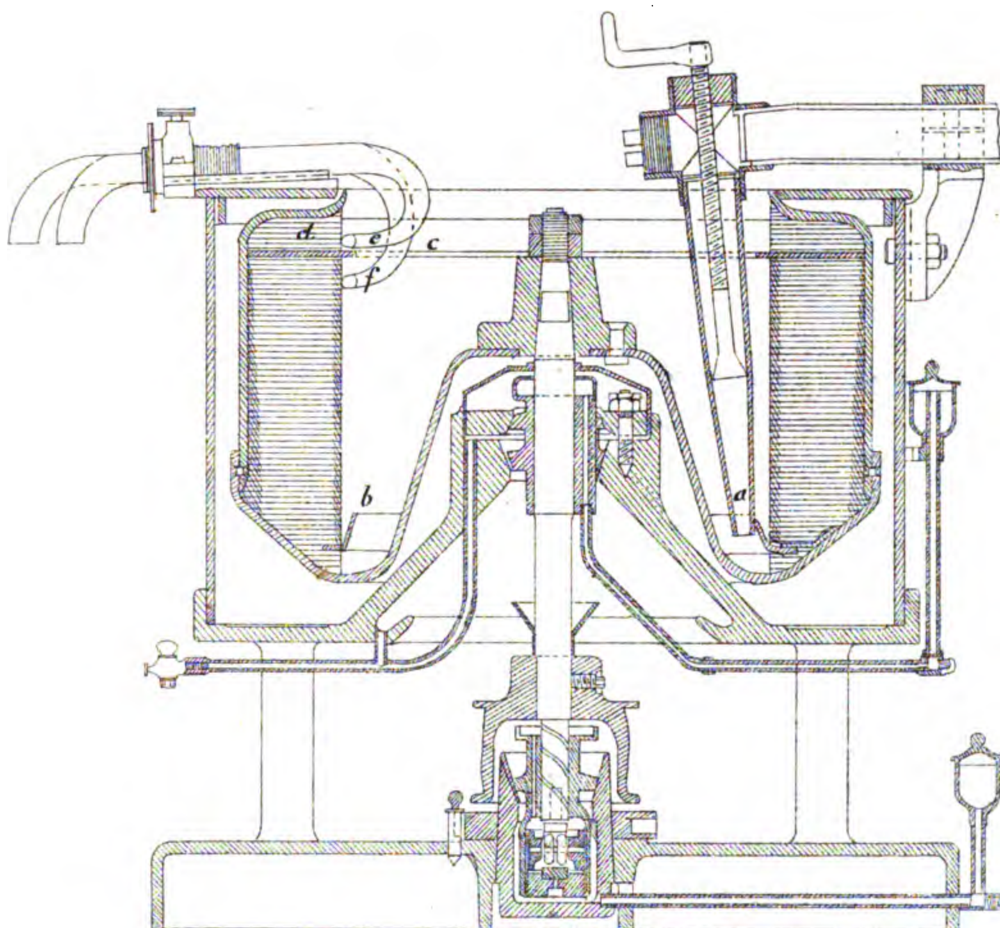
Gewijzigde Bouvier filter
Schaal 1/10.



Sax. Ik zou den heer VAN MOLL dan wel willen vragen een teekening daarvan te willen bijvoegen aan het verslag.

van Moll. Ik zal daaraan gaarne voldoen.

van Rijn. Ik wil gaarne aan de hand van eene teekening eene beschrijving geven van de HIGNETTE-centrifuge.



De HIGNETTE-centrifuge is ongeveer gebouwd als eene gewone suikercentrifuge met onder-drijfwerk, met dit verschil, dat de trommelwand niet geperforeerd is, doch uit gewoon stevig staalplaat bestaat. Verder is de smeerinrichting en de taatspot iets gecompliceerder met het oog op het grooter aantal omwentelingen, 2 à 3000 per minuut.

Eene vloeistof, waarin zwevende vaste bestanddeelen, zooals in molensap of pas gedefekeerd sap, waarmede nu gedurende het snelle

draaien de centrifuge gevuld wordt zal zich ringvormig tegen den binnenwand van den mantel aanleggen en wel zoodanig, dat de daarin zwevende specifiek zwaardere onzuiverheden zich het dichtst tegen den mantel aanleggen en het specifiek lichtere, heldere sap zich meer naar het midden bevindt.

Onder in de centrifuge bevindt zich een concentrische ring *b* (zie teekening) welke het ruwe sap, dat uit de toevoerpijp *a* vloeit, noodzaakt zich op zekeren afstand onder het vloeistofoppervlak te verspreiden. Boven in de centrifuge is een eveneens concentrische vlakke ring *c*. geplaatst, wiens buitendiameter slechts een paar centimeter kleiner is dan de binnendiameter van de trommel, zoodat er slechts een tusschenruimte blijft van 1 à 2 centimeter.

Deze ring maakt dat in de ruimte er boven, *d*, slechts het specifiek zwaardere gedeelte van het vuilsap komen kan, wanneer dit door de „schilbuis" *e* weggetapt wordt, terwijl het heldere sap om dezelfde reden in de ruimte onder den ring *c* blijft en wel in het 't dichtst bij het middelpunt gelegen gedeelte, d. w. z. aan het binnenoppervlak van den vloeistofring. Hier kan men dus door middel van een tweede „schilbuis" *f* het heldere sap aftappen.

Het groote voordeel van het centrifugeeren van het gedefeceerde sap is daarin gelegen, dat het sap slechts een paar seconden met het neerslag in aanraking blijft. In de tegenwoordige bezinkbakken blijft het sap ongeveer één uur, waardoor het ± 10°C. in temperatuur daalt. Dit warmteverlies komt voor een fabriek, die ± 10000 pikol riet per etmaal vermaalt, overeen met een brandstofverlies van 60 à 70 pikol droog rietblad per dag, wel geen groot geldelijk verlies representeerend (f 6 à f 7 daags), maar in ieder geval ruim voldoende om de brandstofkosten voor de centrifuge-installatie te betalen.

Sedert 15 jaren zijn de bezinkbakken uit de Europeesche suikerfabrieken verdwenen. De langdurige aanraking van het afkoelende sap met het bij kookhitte ontst ne neerslag moet persé schadelijk werken. Ook het langdurig aan de lucht blootstellen van het sap wordt algemeen beschouwd schadelijk te zijn. Wanneer dus uit de rietsuikerfabricatie het bezinkbakken-station eveneens kon geelimineerd worden, zoude dat zeker een belangrijke stap vooruit zijn

Ik ben daarom overtuigd dat voor een rationeele sapzuivering de toekomst aan de centrifuges is. *(Applaus).*

Sax. Uit de mededeelingen van den heer VAN RIJN meen ik te mogen afleiden, dat het centrifugeeren van sap wel degelijk moge-

lijk is en dat wij daarvan in onze fabrieken wel resultaten kunnen verwachten. Ik wensch echter nogmaals uitdrukkelijk er aan toe te voegen, dat men zich moet wachten voor overdreven voorstellingen, omtrent de resultaten welke de werkwijze kan opleveren. Zoolang die werkwijze zich maar bepaalt tot het verwijderen van mechanische verontreinigingen kunnen wij daarvan geen wezenlijke verbetering van het zuiverheidsquotiënt verkrijgen en evenmin eene vermindering van het aschgehalte van het sap.

Delfos. Ik wil nog even terugkomen op eene kwestie, waarop m.i. door den heer Sax niet voldoende nadruk is gelegd. Ik bedoel den invloed van de maaswijdte der ruwsap-zeef op de capaciteit van het verdampstation. Het is mij in de practijk altijd gebleken, dat veel ampasvezel in het sap de capaciteit van het verdamptoestel snel doet achteruitgaan. De kleur en geaardheid van het neerslag in het eerste lichaam toonen duidelijk aan dat organische stoffen hiervan de oorzaak zijn.

Ik herinner mij eene mededeeling van Kersten nu ongeveer 15 jaar geleden. Men ging destijds meer en meer van enkele tot dubbele persing over en nu kwam men op een der fabrieken, waarmede Kersten in relatie stond, reeds in het begin der campagne tot de wetenschap, dat het verdamptoestel, waarmede men nimmer eenige moeilijkheid had ondervonden, zeer snel in capaciteit achteruitging. Het bleek na onderzoek, dat door de dubbele persing zooveel meer fijne ampasvezel met het sap medeging, dat de gebruikelijke ruwsapzeef dit niet kon terughouden. Na schoonmaak van het verdampapparaat en voorziening der zeefinrichting van het ruwsap werden verder geene moeielijkheden meer ondervonden.

Sax. Ik ben het volkomen eens met de meening van den heer Delfos omtrent den invloed van een grover sapzeef op de verdamping. Ik heb trouwens in mijne verhandeling twee maal gesproken over den nadeeligen invloed van ampasdeeltjes op het gekalkte en aangewarmde sap, maar daar mijne inleiding handelde over sapfiltratie en ik dus in hoofdzaak den invloed van een grover sapzeef met betrekking tot het filterpersstation had te bespreken, zoo kon ik hier het verband tusschen eene sapzeef en de verdamping onaangeroerd laten.

Ik kan hier nog bijvoegen, dat mij van de schadelijke werking van veel ampasvezel in het sap een zeer sterk geval uit de practijk bekend is Eenige jaren geleden had ik gelegenheid op eene fabriek, waar veel kalk aan het sap werd toegevoegd en het sap maar

één keer gezeefd werd door een saringan met openingen van 1½ m.M., waar te nemen, dat daar in een minder goed geconstrueerde kookpan het z.g., „fettkochen" zeer duidelijk optrad, gepaard aan sterke verhitting der vulmassa. De kooksels hadden bij het neerlaten een temperatuur van circa 92° C. en werd bijv. 's middags om 4 uur een kooksel neergelaten dan trad spoedig zoo'n sterke schuimgisting in, dat den volgenden ochtend de vulmassa grootendeels uit de bakken geloopen was.

van Koesveld. Wat is het grootste aantal mazen per kwadraat centimeter ?

Sax. Ik raad gewoonlijk aan eene sapzeef te nemen met 75 openingen per c. M.² maar wanneer er valhoogte genoeg is tusschen sapgoot en sapzeef, dan kunnen ook sapzeven met nog fijnere openingen, bij voorbeeld 100 per kwadraat centimeter. gebruikt worden.

van Koesveld. De laatste zijn op Tjepiring in gebruik en wordt daar ook geen last ondervonden van verstopping bij naperssapimbibitie.

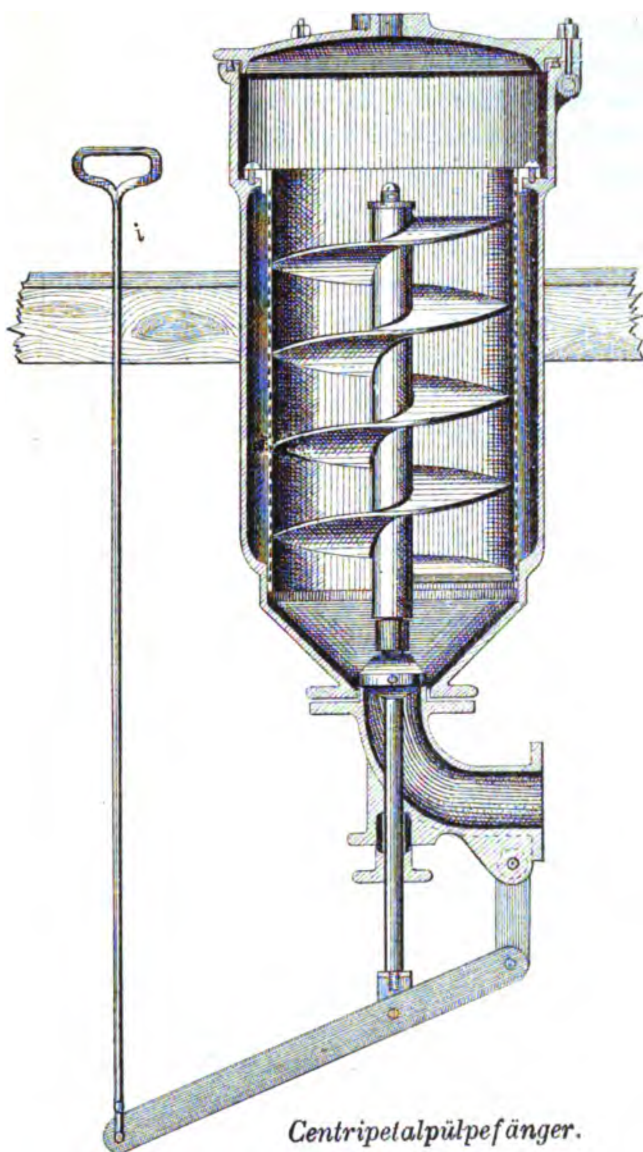
Bouricius. Het nut van een goede sapzeving hier voldoende gebleken zijnde, wilde ik even wijzen op een toestel, dat hiervoor zeer geschikt is, nl. de „Centripetalpülpefänger" (zie nevenstaande teekening) van Rassmus te Maagdenburg. Het bestaat uit een cylindrische zeef, binnen welke spiraalsgewijs een as is opgesteld, waar het sap langs loopt, zoodat steeds het volle zeefoppervlak werkt. De as kan door middeld van een hefboon op en neer bewogen worden, schuift langs de zeef, waardoor de aangezette ampaslaag naar beneden in den konus valt en van daar door een kraan verwijderd wordt. Hoewel de zeef niet fijner is dan de gebruikelijke, worden door de eigenaardige constructie toch veel fijnere ampasdeeltjes tegengehouden dan met een gewone zeef. Het toestel behoeft gedurende den geheelen maaltijd niet geopend te worden.

Het vorige jaar is op Ketegan een klein toestel in werking geweest om het sap voor de naperssapimbibitie te zeven en dit jaar is een grooter toestel gekomen om al het sap er door te jagen, nadat het eerst een tamelijk grove zeef gepasseerd heeft.

Voorzitter. Wat zijn de kosten van een dergelijk toestel?

Bouricius. De grootste soort kost hier geleverd f 550 en is voldoende bij eene verwerking van 10000 pikol riet.

Sax. Is er een van de heeren, die met een luchtcompressor gewerkt heeft en mij het een en ander omtrent de werking daarvan kan meedeelen?



Centripetalpülpefänger.

Huber. Ja, de luchtcompressor voldoet goed en is gemakkelijk in het gebruik; ik heb er zes jaren mede gewerkt.

Bouricius. Vroeger was er een op Ketegan, die ook goed voldeed.

Sax. Welke nadeelen zijn er dan aan verbonden?

Huber. Ik kan geen nadeelen opnoemen.

van Koesveld. Als ze zoo goed werkt, waarom is dan de luchtcompressor op Sragi afgeschaft?

Prins. Omdat de koeken daar altijd slijmig waren.

van Koesveld. Tijdens mijn bezoek aldaar waren de koeken droog.

Delfos. Het afschaffen van luchtcompressors heeft, naar ik vermoed, niet zijne oorzaak in de slechte werking van dit toestel, doch zal wel een gevolg zijn van de afschaffing van de montejus. Deze toestellen toch vereischen gewoonlijk diepe kuilen, omdat de apparaten, waaruit zij gevoed worden, meestal niet ver boven den beganen grond van de fabriek geplaatst zijn. Bovendien is de contrôle op het ledigen der montejus moeilijk, òf er blijft voortdurend een restant in achter, hetgeen tot ongewenschte verzuring van het sap aanleiding kan geven, òf de montejus staat

eenigen tijd ledig, waardoor de capaciteit der installatie verminderd wordt. Verder kunnen monte-jus slechts bij tijdelijke staking van het bedrijf worden schoongemaakt en het zal een ieder, die wel eens bij het openmaken der deksels ervan is tegenwoordig geweest opgevallen zijn welk een dikke korst van vuil zich in eenige weken op de wanden kan afzetten.

van der Kolk. De monte jus hebben naar mijne eigen ervaring goed voldaan. Van daar dan ook, dat ik bij de re-installatie van Winongan in 1898 van de gelegenheid gebruik maakte om eene slecht werkende kottoranpomp te vervangen door een monte-jus. Ik gebruik echter nimmer monte-jus met stoom, doch steeds met gecomprimeerde lucht.

Het door den vorigen spreker genoemde nadeel, verbonden aan het gebruik van 2 monte-jus, ontga ik door er slechts één te gebruiken met een grooten wachtbak, waarin een barbotteerinrichting.

van Koesveld. De contrôle op de monte-jus is mogelijk door eene signaalinrichting.

van Moll. Wanneer de heer VAN KOESVELD bedoelt door het plaatsen van een signaalapparaat op een monte-jus zeker te worden gewaarschuwd wanneer de inhoud opgedrukt is, dan zou van niet geheel opdrukken geen sprake zijn.

van Rijn. Omtrent Sragi kan ik mededeelen, dat de perskoeken der filterpersen zeker wel eens droog en hard waren, maar over 't algemeen was men er zoo ontevreden over, dat de filterpersen dit jaar afgeschaft en door den heer CARP vervangen werden door eene nieuwe Taylor-filterinstallatie.

Wat de inleider gezegd heeft nl. dat filters alleen mechanisch zuiveren, is in den grond waar, maar zwevende ampasfragmenten worden door heet alkalisch sap langzamerhand geëxtraheerd en gedeeltelijk opgelost en vormen dan zeker eene chemische verontreiniging (xylaan en pectaten) en begunstigen dus de melassevorming. De mechanische verwijdering van fijne celstof heeft dus verstrekkende gevolgen en mag niet op een lijn gesteld worden met die van zand en andere stoffen, die nooit in oplossing gaan en dus geene melassevormers kunnen worden.

Dat men in Europa het groote belang van ruwsapfiltratie steeds heeft ingezien, bewijzen wel de sedert een 15 tal jaren daartoe aangewende pogingen, welke echter allen tot heden zonder resultaat gebleven zijn. Ik herinner mij o. a. dat in eene Fransche fabriek in 1888 een proef werd genomen met filterpersen, voorzien

van doeken van dik vilt en waar het ruwe diffusiesap tot onder een druk van 40 atmosfeeren doorheen moest; practisch bleek dit onuitvoerbaar, maar het monteeren van zoo'n dure proefinstallatie bewijst m. i. wel dat het belang der zaak werd ingezien.

Sax. Ik heb in mijne inleiding twee maal gesproken over den nadeeligen invloed van ampasdeeltjes op het aangewarmde en gekalkte sap en behoef daaraan niets toe te voegen. Alleen herhaal ik nog eens, dat zwevende deelen zooals die in de verdamping worden meegebracht, geen nadeeligen, althans geen merkbaar nadeeligen invloed uitoefenen, daar de hoeveelheid te gering is.

van Moll. Ik kan nog mededeelen, dat signaalapparaten van de firma ROGLER NERINCX-RICHTER te Bergen op Zoom twee jaar lang goed gewerkt hebben. Gedurende die jaren werkte ik er mede en was hunne goede werking zoo zeker, dat wanneer binnen een bepaald aantal minuten de signaalfluit niet ging er stagnatie in het bedrijf was. Zij controleerden door hunne geregelde werking den gang van zaken.

Cohen. Ik wenschte den heer VAN RIJN te vragen hoeveel capaciteit die HIGNETTE-centrifuges hebben?

van Rijn. Mij is hieromtrent niets bekend, maar ik verwacht spoedig inlichtingen.

Bouricius. Op advies van de fabriek Ketegan heeft de heer GIESBERS persoonlijk te Parijs inlichtingen omtrent de HIGNETTE-centrifuge ingewonnen, naar aanleiding waarvan nu een centrifuge zal worden uitgezonden om op Ketegan te worden beproefd.

Voorzitter. Is onder de aanwezigen ook iemand die inlichtingen kan geven omtrent de uitwerking van continue bezinking op de sapzuivering?

Prinsen Geerligs. Ik heb gelegenheid gehad op eene naburige fabriek het Deming-systeem twee jaren in werking te zien. Eene beschrijving van de werkwijze komt voor in het Archief van 1897 (blz. 1033). In hoofdzaak bestaat deze uit het volgende: het molensap wordt in groote bakken verzameld; hier wordt kalk toegevoegd en door een compressor lucht ingeblazen om de vermenging te bevorderen. Van hier loopt het sap naar den voorraadbak van de pomp en wordt dan door eene perspomp door het toestel gepompt. Dit bestaat uit den absorber, waar het sap voorgewarmd wordt door het terugstroomende sap en den digestor, waar het tot 110 à 120° C. verwarmd wordt. Het sap bezinkt dan verder in twee groote conische bezinkbakken, het stijgt in den eersten naar boven, zet een groot

deel van het vuil af, loopt dan over in den tweeden bak en van hier vloeit het schoonsap continu verder.

Het groote voordeel van het toestel is daarin gelegen, dat men zeker is steeds een temperatuur boven 100° C. te hebben; bij gewone defecatie is dit dikwijls niet het geval, indien geen strenge contrôle wordt uitgeoefend. Men weet dat hoe hooger temperatuur, hoe beter het sap bezinkt. Het toestel heeft twee jaren op Kemanglen gewerkt; een betere invloed op het sap boven gewone defecatie is niet merkbaar, omgekeerd ook niet en voor caramellisatie behoeft men niet bevreesd te zijn. Het bezinken gaat glad en zonder verdere schoonsapfiltratie kan het sap naar de verdamping worden geleid.

Voorzitter. Is het ook bekend of de filtratie van het vuilsap beter gaat?

Prinsen Geerligs. Op Kemanglen heeft men, voor dat met het Demingsysteem gewerkt werd, steeds last gehad met de vuilsapfiltratie en is deze toestand er sedert niet veranderd.

van Rijn. Op Tirto, en naar ik eerst kortelings vernam ook op Pangka, wordt de volgende wijze van werken op het vuilsap toegepast.

Men laat het bezinksel der gewone decanteerbakken nog eens bezinken in speciaal daarvoor bestemde kleinere bakken, tapt hiervan weer het heldere sap af en krijgt dan ten slotte een veel kleiner volume bezinksel dan men bij eenmalige bezinking zou gehad hebben.

Hierdoor kan men met eene anders onvoldoende filterpersinstallatie uitkomen en verdient deze wijze van werken in zoo'n geval zeker aanbeveling.

Niemand meer het woord verlangende sluit de **Voorzitter** de debatten over dit onderwerp en dankt den heer Sax voor zijne interessante voordracht.

De **Voorzitter** richt thans het verzoek tot den heer H. C. Prinsen Geerligs over te gaan tot de inleiding van zijn voordracht.

DE RESULTATEN DER ONDERLINGE FABRICATIE-CONTRôLE.

Op het tweede congres, in 1898 te Djokdja gehouden stelde de heer Carp de vraag, in hoeverre wij ons op Java met eene wederzijdsche contrôle zouden kunnen bevoordeelen en of de omstandigheden van dien aard zijn, dat iets dergelijks ons nut zoude kunnen

brengen. Verder gaf hij de richting aan, waarin zijns inziens zulk eene contrôle zou kunnen worden geleid.

Naar aanleiding van dit denkbeeld van den heer CARP, dat door het congres gesteund werd, werd door mij in den loop der campagne 1898 eene proef met de wederzijdsche contrôle genomen met medewerking van 15 fabrikanten in Cheribon, Tegal en Pekalongan woonachtig. Ofschoon deze proef nog onvolledig was, leverde zij zulke goede verwachtingen op, dat ik in 1899 de contrôle kon voortzetten, op beteren basis grondvesten en uitbreiden over 39 fabrieken. De ondervinding van het vorige jaar kwam mij goed te stade, daar zij mij in staat stelde opgemerkte gebreken te herstellen en onvoorziene verkeerdheden te verbeteren. In den afgeloopen maaltijd onderging de contrôle weer eene groote uitbreiding, door dat de heer ROSE, in overeenstemming en na overleg met mij, eveneens eene contrôle inrichtte voor fabrieken in het Oosten van Java gelegen. Onze vraaglijsten, instructie voor de monsterneming, analyseering en berekening, en onze verzamelstaten zijn juist op dezelfde manier ingericht, zoodat de cijfers van beide contrôles zonder omrekening onmiddellijk met elkander te vergelijken zijn. In het geheel nemen 78 fabrieken deel aan de contrôle of 2 maal zooveel als verleden jaar.

De resultaten geven daardoor beter den juisten toestand der industrie weer dan in de vroegere jaren, maar met het oog op het aantal van 185 suikerfabrieken op Java zou het getal deelnemers nog wel grooter kunnen zijn, waardoor de uit de verstrekte gegevens getrokken conclusies ons nog een juister beeld over de gewonnen en verloren suiker kunnen geven.

Over het algemeen heb ik alle reden om mij te verheugen over de ondervonden medewerking. De antwoordstaten komen geregeld binnen en bevatten cijfers, die ten volle den indruk maken van betrouwbaarheid op eene enkele algemeene uitzondering na die ik straks zal bespreken.

Van de aan de door mij ingerichte contrôle medewerkende fabrieken heb ik de resultaten in rubrieken verdeeld en de gemiddelden hier aangegeven.

Deze gemiddelden zijn de ware gemiddelden en verkregen door ieder cijfer met de hoeveelheid op die fabriek vermalen riet te vermenigvuldigen en de som der producten voor iedere rubriek door het totaal der pikols in die rubriek vermalen riet te deelen.

SAPWINNING.

INSTALLATIE.	Aantal fabrieken.	Aantal 1000 tal pikols verwerkt riet.	Suiker gewonnen in sap op 100 suiker in riet.	Suiker verloren in ampas op 100 riet.	Water op 100 ampas.	Imbibitie.	Cellulose.	Factor. S. in R. / S. in voor perssap × 100.
Diffusie.	1	610	94,82	0,73	—	30,3	11,62	—
Triple persing zonder voorbereidende werktuigen.	31	26,965	89,77	1,21	47,60	7,4	10,89	84,8
Triple persing met shredder.	3	2 938	91,18	1,12	46,0	12,1	11,59	84,0
Triple persing met Ross-cutter.	9	7,345	91,85	1,08	47,02	13,4	9,97	83,9
Triple persing met voorpletter.	1	791	90,01	1,23	50,05	9,5	10,79	83,1
Dubbele persing.	6	4,822	87,18	1,45	51,55	7,5	10,51	86,5
Totaal.	51	43,471	90,01	1,20	48,18	9,1	10,77	84,8

Hieruit blijkt, dat diffusie nog altijd meer suiker uit het riet wint dan de beste molens, hoewel dat gepaard gaat met eene zeer hooge imbibitiewaarde.

Wanneer wij verder zien, dat er een suikerverlies van 7,01 op 100 deelen suiker in riet verkregen is over een geheelen maaltijd van 1.222800 pikols riet met eene imbibitie van 13,9% en eene dubbele triple moleninstallatie met 2 Ross-cutters, dus gemiddeld 614000 pikols per installatie, terwijl het verlies bij diffusie 5,18% bedraagt bij 30,3% imbibitie over 610000 pikols riet, dan zien wij, dat het mogelijk is bij gelijke hoeveelheden verwerkt riet de molenarbeid al zeer dicht bij de diffussie komt.

Hierbij moet echter niet vergeten worden, dat het diffusiesap veel zuiverder en gemakkelijker verwerkbaar is dan met zoo zware persing verkregen molensap, hetgeen straks blijken zal.

De voorbereidende werktuigen zooals Ross-cutters en cane shred-

ders hebben geen invloed geoefend op de hoeveelheid uit riet verkregen suiker, daar zonder voorbereidende werktuigen 89,77% werd verkregen met 7,4% imbibitie, met shredders 91,18% met 12,1% imbibitie en met Ross-cutters 91,85% met 13,4% imbibitie, dus alles zonder groote verschillen.

Aangezien in het jaar 1900 het geregeld malen door de ongunstige weersgesteldheid zeer is bemoeielijkt zoo zijn dit jaar de per 24 uur vermalen hoeveelheden niet opgegeven, waardoor de invloed, die de voorbereidende werktuigen op de capaciteit der moleninstallatie hebben gehad. niet kan worden nagegaan.

Bij dubbele persing werd meer suiker en water in ampas achtergelaten, bij even groote imbibitie, dan bij triple persing zonder voorbereidende werktuigen In dezen staat is geen der met dubbele persing werkende fabrieken met voorbereidende werktuigen voorzien en beide cijfers zijn dus toevallig direct vergelijkbaar.

Wij zien, dat er gemiddeld bij triple persing op 100 suiker in riet 2,59 deelen meer gewonnen worden dan bij enkele en dat er 0,24% meer suiker en 3,95% water meer in de ampas achterblijft.

Een merkwaardig verschijnsel is het vrij hooge cellulosegehalte van het riet op de meeste fabrieken. Terwijl door de groote nattigheid van den oostmoesson een hoog sapgehalte en weinig vezelstof zou worden verwacht, was het cellulosegehalte slechts weinig minder dan verleden jaar, n. l. 10,85 in 1899 tegen 10,77 in 1900.

De factor, waarmede het suikergehalte van het voorperssap moet vermenigvuldigd worden om dat van het riet op te leveren, was dit jaar weer gemiddeld 0,848, dus bijna gelijk aan het aangenomen cijfer 0,85; verleden jaar was dit getal 0,8496.

De individueele verschillen kunnen echter, zoo wij alle cijfers voor waar mogen aannemen, zeer uiteenloopen; daarom is het niet kwaad als iedere fabriek nu en dan dien factor voor zich zelf bepaalt.

Bij triple persing doet de voorpersmolen blijkbaar minder werk dan bij dubbele, waardoor in het eerste geval het voorperssap suikerrijker is dan bij dubbele persing, waar de factor zelfs gemiddeld 86,5 bedroeg.

Men bemerkt uit achterstaande tabel, dat het ook dit jaar bevestigd wordt, dat de toepassing van de werkwijze, strekkende om alle winbare suiker in eene bewerking uit het sap te winnen, niet het gevolg heeft om meer suiker te verkrijgen dan de oude methode met stroopsuikeroversmelting. Wanneer wij nagaan hoeveel der ingevoerde

WERKWIJZE.			Aantal fabrieken.	Aantal 1000 tal pikols verwerkt riet.	Winbare suiker $\frac{R.Q.}{100}$	Winbare suiker $1,4-\frac{40}{R\ Q}$	Gewonnen suiker.	Gewonnen suiker in % v. formule $\frac{R.Q.}{100}$	Gewonnen suiker in % v. formule $1,4-\frac{40}{R.Q}$	Gewonnen sacch. op 100 saccharose in sap.	Verloren saccharose in melasse en onbekend op 100 saccharose in riet.	R. Q. fabricatiesap.	Polarisatie afgeleverde suiker.
Defecatie.	Stroop bijgetrokken.	Afkoeling in beweg.	25	22,083	8,60	9,48	9,25	107,6	96,5	87,32	10,53	83,30	97,40
		Geen afkoeling	3	2,615	10,74	11,62	11,14	103,7	95,9	87,30	10,59	86,97	97,60
		Afkoeling in rust	5	4,022	10.00	10,96	10,86	108,6	99,1	89,16	9,11	84,49	97,31
Carbonatatie	Geen stroop bijgetrokken	Afkoeling in rust	8	6,541	10,76	11,64	11,28	104,9	96 9	88,15	10,19	85,40	97,80
	Stroop bijgetrokken	Afkoeling in beweg.	5	4,267	7,99	8,85	8,40	105,1	94,9	84,77	12,32	83,63	97,5
	Geen stroop bijgetrokken	Afkoeling in rust	5	3,943	9,48	10,38	9,60	101,3	92 9	85,11	12,35	85,50	99,0
TOTAAL van defecatie fabrieken			41	35,261	9,31	10,21	9,95	106,9	97,4	87,67	10,29	84,12	97,48
» » carbonatatie »			10	8,210	8,71	9,59	8,97	103,0	93,5	84,93	12 34	84,39	98,25
TOTAAL generaal			51	43,471	9.20	10,09	9,76	106.1	96,7	87,16	10 71	84,18	97,63

suiker in product gewonnen is, hetgeen de eenige juiste basis is voor de vergelijking der werkwijzen en zeker veel juister dan de vergelijking der hoeveelheden op 100 riet gewonnen dan zien wij dat bij eene nagenoeg gelijke polarisatie der afgeleverde suiker en eene geringe hooger zuiverheid van het oorspronkelijk fabricatiesap, door de andere werkwijze 88,15 deelen saccharose op 100 suiker in sap worden gewonnen en bij de verst doorgevoerde kristallisatie in beweging 87.32. Ook maakt het geen verschil in de suikeropbrengst of men de gemengde kooksels in beweging of in rust laat afkoelen, of ze ongekoeld direct uit de pan centrifugeert.

Het voordeel der stroopintrekking ligt dus niet zoo zeer in een vermeerderd rendement als wel in de vlugger en zindelijker werkwijze en in het afkorten der nacampagne

Bij toepassing der carbonatatie werd steeds minder opbrengst verkregen, doch wij moeten hierbij niet uit het oog verliezen, dat een

deel dezer fabrieken hun geheelen oogst als zooveel beter betaalde superieure suiker leverde, die zooveel hooger polariseerde en waarvan dus minder gemaakt kan worden. De andere carbonateerende fabrieken hebben daarom zulk een laag eindcijfer, doordat er eenige bij zijn met sap, dat uiterst moeilijk te verwerken is en dat daarom de carbonatatie vereischt, zoodat die uitkomst niet geheel en al te vergelijken is met die der fabrieken, wier sappen zich door eenvoudige defecatie laten verwerken en dus blijkbaar aan de suikerwinning niet zulke moeilijkheden in den weg leggen.

De suikerverliezen in filterpersvuil zijn niet groot te noemen en bewegen zich binnen vrij enge grenzen. Eene uitzondering maakt eene met diffusie werkende fabriek met een buitengewoon gering suikerverlies in persvuil ten gevolge van de groote mechanische zuiverheid van het door diffusie gewonnen sap.

Nu heb ik altijd het gezamenlijke cijfer van onbepaalbaar verlies en in melasse zeer onaangenaam gevonden; alle vergissingen, polarisatie-verliezen of-winsten, alle verlies door morsen, enz. enz. verdwijnt in dat cijfer, dat toch werkelijk wel de moeite waard is om gespecificeerd te worden, waar het zooveel lager en standvastiger cijfer voor suikerverlies in filtervuil wel op fracties nauwkeurig wordt bepaald.

Ik had dan ook dit jaar verzocht om de hoeveelheid en de samenstelling der verkregen eindmelasse eveneens op te willen geven, maar verkreeg zulke onwaarschijnlijke cijfers, dat er geen peil op te trekken was.

Sommige fabrieken, die zeker 12.000 pikols melasse maken, gaven er 3000 op, waardoor in geval deze aangifte juist was, de onbepaalbare verliezen een inderdaad zorg- en angstwekkende hoogte zouden moeten bereiken.

Volgens die opgaven hebben enkelen op onbekende wijze meer suiker verloren dan in ampas, in filtervuil en in de melasse te zamen, en toch de hoeveelheid suiker, die zij volgens de formule met de hoogst mogelijke waarde hadden moeten maken, op enkele tienden van een percent na verkregen.

Het is duidelijk, dat die exorbitante hoeveelheid als onbepaalbaar verloren nooit op die wijze verloren is, want dan had men, zoo men dat buitengewone verlies niet geleden had, veel meer dan de waarde der formule gekregen, hetgeen niet aan te nemen is; veeleer is dat hooge cijfer daaraan toe te schrijven, dat de hoeveelheid melasse te laag is opgegeven, waardoor het suikerverlies in melasse te laag, het onbepaalbare te hoog wordt.

Vroeger, toen de masse-cuite nog op de meeste fabrieken gewogen werd, was er een goed vast aanknoopingspunt voor de onbekende verliezen tot aan masse cuite, maar nu door het stroopintrekken de masse-cuite-weging vervallen is, is dat aanknoopingspunt verloren gegaan en kan alleen eene zuivere constateering der hoeveelheid melasse ons weer op den weg helpen.

Bij gebrek aan juiste gegevens heb ik getracht mij langs een omweg de kennis der hoeveelheid uitgeputte melasse te verschaffen. De heer CARP gaf mij den raad de vaste stof-balansen eens op te maken en te probeeren op die manier tot het melasse-cijfer te komen. Daartoe berekende ik uit de pikols en de Brix van het gemengde sap de hoeveelheid in sap binnengekomen vaste stof, telde daarbij de in den loop van den maaltijd ingevoerde kalk, trok daar af de vaste stof, die in filtervuil verwijderd werd, de vaste stof in hoofd-, stroop- en zaksuiker uitgevoerd en hield dus de hoeveelheid vaste stof over, die in melasse en door morsen was verloren gegaan.

De suiker, die door inversie, caramelliseering en andere ontleding was verloren, bevond zich nog in den vorm van ontledingsproducten in de melasse, dus werd hierbij niet verwaarloosd. Voor het gemak nemen wij de door morsen of lekken verloren suiker maar samen bij de melasse, welke rekening geen groote fouten zal geven, om reden dat de op deze wijze verdwenen suiker in ieder geval klein moet zijn geweest.

Daar de Brix en de zuiverheid der melasse bekend zijn, zoo was het mogelijk met vrij groote nauwkeurigheid de totale hoeveelheid melasse en de totale hoeveelheid in melasse verloren suiker te bepalen. Daarna kan worden berekend de op 100 deelen saccharose in riet en in sap in melasse verloren saccharose, dus ook de hoeveelheid onbepaald verloren suiker en de verhouding der hoeveelheid melasse en afgeleverde suiker, zoodat ook het gemiddelde centrifugerendement gevonden kan worden.

De cijfers zijn, daar zij door becijfering uit niet geheel vast staande gegevens zijn verkregen, niet absoluut juist, maar in ieder geval betrouwbaarder dan die welke uit de opgegeven hoeveelheden melasse zijn berekend.

Nu is ook de Brix der melasse niet gelijk aan de vaste stof, die door droging zou worden geconstateerd, maar dit is geen nadeel, want bij de Brix-bepaling van het gemengde sap hebben de nietsuikerstoffen ook niet alle juist hetzelfde soortelijk gewicht gehad

als de suiker. De suiker is er uit verwijderd en daarvan is natuurlijk de Brix wel gelijk geweest aan het suikergehalte, zoodat de niet-suikerstoffen overblijven. Zijn deze oorzaak geweest, dat in melasse de begrippen Brix en vaste stof elkaar niet volkomen dekken, dan hebben zij, daar zij in den loop der fabricatie geene groote veranderingen ondergaan hebben, ook dien invloed in het gemengd sap geoefend, waardoor de aan de eene en aan de andere zijde daardoor begane fouten elkander opheffen.

De gemiddelden voor elke werkwijze zijn in den op de volgende pagina afgedrukten staat samengevat.

Wij bemerken uit deze statistiek, dat de hoeveelheid uit het sap gewonnen en in melasse verloren saccharose voor de verschillende werkwijzen niet zeer uiteenloopt en ook niet geheel in samenhang staat met de gemiddelde zuiverheidsquotiënten.

Ook voor elk geval afzonderlijk is het cijfer van suikerverliezen in de melasse op 100 saccharose in sap vrij constant en gaat een hooger cijfer voor de zuiverheid niet steeds gepaard met een minder suikerverlies in melasse, hetgeen wel het geval moest zijn geweest zoo alleen de hoeveelheid niet-suiker invloed oefent op de meer of minder winbaarheid der suiker.

Het blijkt dus, dat niet alleen de hoeveelheid maar ook de aard der niet-suiker daarop influenceert, hetgeen bij de tot nu toe gebruikelijke formules voor de winbare suiker uit het oog wordt verloren.

De hoeveelheid geproduceerde melasse is veel grooter dan men ooit gedacht heeft, hetgeen ook daaruit blijkt, dat de opgaven, die mij verstrekt werden, in den regel veel lager waren. Aangezien echter de daaruit berekende centrifuge-rendementen niets abnormaals bezitten, zoo zullen die melasse-cijfers wel juist zijn, terwijl tevens de saccharose-verliezen in melasse, die eveneens daaruit zijn becijferd, evenmin te hoog zijn, want anders zouden de onbepaalbare verliezen hooger zijn dan nu, hetgeen niet waarschijnlijk is.

De onbepaalde verliezen bedragen volgens de statistiek 2,73 op 100 deelen suiker in sap, terwijl ik voor 3 jaren tot een bedrag van 3,58 kwam of slechts 0,85 meer. Men moet echter hierbij bedenken, dat alle verlies door morsen en lekken in de nu opgemaakte statistiek bij de melasse is gerekend en in die van 3 jaren geleden niet, doch het cijfer voor onbepaald verlies verhoogde.

Voor 4 jaren nam Carp voor totaal verlies, door alle oorzaken

GEMIDDELDE CIJFERS VAN SACCHAROSE-WINST EN VERLIES VAN DE VERSCHILLENDE WERKWIJZEN.

WERKWIJZE.			Aantal fabrieken.	Aantal 1000 tal pikols verwerkt riet.	Zuiverheid gemengd sap.	Polarisatie afgeleverde suiker.	Centrifuge-rendement	Hoeveelheid afgeleverde suiker op 1 deel melasse.	Suikerverliezen in Melasse. Op 100 riet.	Suikerverliezen in Melasse. Op 100 saccharose in riet.	Suikerverliezen in Melasse. Op 100 saccharose in sap.	Suikerverliezen in Onbepaald. Op 100 riet.	Suikerverliezen in Onbepaald. Op 100 saccharose in riet.	Suikerverliezen in Onbepaald. Op 100 saccharose in sap.
Defecatie.	Stroopbijtrekking.	Afkoeling in beweging	25	22,083	83,30	97,40	77,5	3,44	1,01	8,53	9,51	0,26	2,17	2,42
		Geen afkoeling	3	2,615	86,97	97,60	77,9	3,53	0,98	7,29	7,84	0,51	3,66	3,94
		Afkoeling in rust	5	4,022	84 49	97,31	78,3	3,62	0,90	6,92	7.59	0,30	2,30	2,52
	Geen stroopbijtrekking.	Afkoeling in rust	8	6,541	85,50	97,80	78,5	3,65	1,04	7,71	8,40	0,35	2,51	2,73
Carbonatatie.	Stroopbijtrekking.	Afkoeling in beweging	5	4,267	83,63	97,50	71,8	2,54	0,96	9,35	10,09	0,33	3,10	3.34
	Geen stroop bijtrekking.	Afkoeling in rust	5	3,943	85,50	99,00	70,1	2,50	1,30	10,61	11.76	0,33	2,66	2,94
Totaal der gedefeceerende fabrieken			41	35,261	83,84	97,48	77,8	3.54	1,01	8,09	8,93	0,30	2,37	2,62
Totaal der carbonateerende fabrieken			10	8,210	85,72	98,21	71,0	2,50	1,13	9,98	10,93	0,33	2,88	3,16
Totaal generaal			51	43,471	84,45	97 62	76,5	3,34	1,04	8,46	9,32	0,31	2,48	2,73

behalve in melasse, 4% van ingevoerde saccharose aan. Wij vinden

nu	2,73%
voor onbepaald in filtervuil	0,92%
	3,65%

zoodat, voor morsen en lekken er nog iets bij gerekend, het ronde getal van 4% benaderend wordt verkregen.

Men versta mij niet verkeerd! Ik wil hiermede niet zeggen dat er gemiddeld bijna 3% van de suiker op onbepaalbare wijze verloren gaat, maar zeer waarschijnlijk is het grootste gedeelte dier 2,73% geen saccharose doch polarisatieverlies.

De totale verliezen, die bij de contrôle geconstateerd zijn, bevatten zoowel saccharose als polarisatieverliezen, zoodat het op de gewone wijze uit het verschil gevonden gezamenlijke verlies in melasse en onbepaald ook die polarisatieverliezen insluit. Wordt de melasse zuiver gemeten en geanalyseerd, dan heeft men daarin bij goed werken vrij zuiver de saccharoseverliezen, zoodat men dan voor het onbepaald alleen het werkelijk onbepaalde verlies en het door polarisatieverschillen schijnbaar verlorene overhoudt.

In de door mij hier gevolgde berekening is het suikerverlies in melasse ook alleen saccharoseverlies, zoodat in de 2,73% de polarisatieverschillen mede zijn ingesloten.

Bij de samenstelling dezer statistiek vond ik o. a. voor twee fabrieken, waar ik in den afgeloopen maaltijd abnormaal hooge polarisatie voor molensappen constateerde, niet minder dan respectievelijk 6,45 en 7,60 op 100 suiker in sap op onbepaalbare wijze verloren gegaan, *exclusief* de hoeveelheid, die door lekken of morsen mocht zijn verloren. Men ziet dus dat ik niet beweer, dat elke fabriek die verliezen van 2,73% behoeft te lijden; er zijn er ook die in het geheel geen verlies door polarisatieverschillen aanwijzen of die zelfs een kleine winst vertoonen, maar het gemiddelde is nu op 2,73% gevonden, welk cijfer vrij goed overeenkomt met het vroeger door mij geconstateerde en met het door den heer Carp aangenomene.

De hier aangegeven cijfers zijn door berekening uit tal van factoren gevonden en zijn dus onderhevig aan verschillende bronnen van fouten; daarom zal het wel aan ieder duidelijk zijn, wat een belangrijk punt voor de contrôle de juiste bepaling der hoeveelheid en der analyse van de melasse is. Het is eigenlijk zonderling te noemen, dat dit punt tot nog toe zoo verwaarloosd is gebleven, want op het oogenblik ontbreekt ons elke proef op de juistheid der

fabrieks-contrôle. Is het sap onjuist gemeten dan kunnen wij dit, zoo het niet al te buitensporig is, niet gewaar worden dan alleen dat het onzekere getal voor suikerverlies onbepaald en de melasse, waarnaar toch niemand kijkt, wat hooger of lager is dan bij een ander. Het moet al veel verschillen voor dat men het aan een te kort aan berekende winbare suiker bemerkt omdat, zooals gezegd is, dat getal geen vasten factor doch een benaderde grootheid uitmaakt.

Wanneer men op vrij juiste manier de hoeveelheid melasse en de hoeveelheid daarin verloren saccharose bepaalt, dan kan men een beter overzicht over de contrôle krijgen dan tot nog toe mogelijk was; dan kunnen ook de zoogenaamde onbepaalbare verliezen beter onderzocht worden en de invloed van abnormale polarisatie van gemengd sap beter worden nagegaan.

Daar het meten en analyseeren der melasse toch zeker geen onoverkomelijk bezwaar is, zoo zou ik u dringend aanraden aan dit onderdeel der contrôle wat meer zorg te besteden dan tot dusverre geschiedt.

Voorzitter. Uwe studie heeft zeer verrassende uitkomsten gegeven, daar gebleken is, dat kristallisatie in beweging geen voordeel geeft, wat meerdere suikerwinning betreft. Is het mogelijk, dat bij fabrieken, die zonder kristallisatie in beweging werken bij het cijfer van de hoofdsuiker de second boilings zijn gevoegd?

Prinsen Geerligs. Neen, op de fabrieken in mijne buurt worden de second boilings alle opgesmolten.

Het frappeerde mij ook, dat er geen verschil bemerkbaar was tusschen fabrieken met en zonder kristallisatie in beweging. Het eerste jaar van de onderlinge contrôle hield ik het voor een vergissing en onderzocht daarom uitgewerkte stropen van 50 fabrieken, veronderstellende dat de hoeveelheid nietsuikerstoffen grooter zou zijn in fabrieken, die niet oversmelten. Het resultaat van het onderzoek was negatief, wanneer men alle fabrieken vergeleek. Ik ben in correspondentie met Pellet en deze heeft in Egypte resultaten verkregen, die de mijne bevestigen.

Dit jaar werd de onderlinge contrôle uitgebreid over 25 fabrieken in West-Java en werd hetzelfde resultaat verkregen; ook de fabrieken, die deelnemen aan de contrôle van den heer Rose, vertoonen nagenoeg absolute overeenkomst, nl.

FABRICATIE-CONTRÔLE OOST-JAVA.

	Aantal fabrieken.	Saccharose in ampas	Gewonnen in sap op 100 suiker in riet.	Factor.
Triple persing	14	1,11	90,75	85,0
» met Ross-cutter.	2	1,25	89,42	86,7
Dubbele persing	7	1,31	88,63	85,9
» met R C. & shredder	2	1,58	85,86	84,04
Totaal gemiddeld.	25	1,21	89,66	85,29

Winbare suiker $\frac{R.Q.}{100}$	8,68
» » $1,4-\frac{40}{R.Q.}$	9,60
Werkelijk gewonnen	9,08
Gewonnen in % van 1	104 5
» » » » 2	95,0
Gewonnen saccharose op 100 saccharose in sap	87,21
Verlies in melasse en onbekend op 100 S. in riet	12 12
R.Q. gemengd sap	82,5
Polarisatie afgeleverde suiker	97,8

Dit te vergelijken met de rubriek stroopbijtrekken en afkoelen in beweging, omdat alle fabrieken op 1 na die werkwijze volgen. De cijfers zijn dan nagenoeg identiek met die van Kagok en geven veel vertrouwen in de zaak.

Het is mogelijk dat de fabrieken zonder kristallisatie in beweging nu ook beter werken dan vroeger; vooral aan de mindere kalkzetting schrijf ik toe, dat er betere rendementen gemaakt worden, maar dit geldt dan toch ook voor de andere fabrieken, die wel met kristallisatie in beweging werken, zoodat deze verbetering voor beide categoriën geldt.

van Koesveld. U hebt zooeven gezegd, dat voorbewerking weinig invloed uitoefent op de sapwinning, maar uit den bijgevoegden staat blijkt toch dat de fabrieken met voorbewerking $2^1/_2$% meer van de in het riet aanwezige suiker wonnen dan die zonder voorbewerking en hoewel deze eerste fabrieken meer imbibitiewater gebruikt hebben, blijkt toch voldoende het finantieel voordeel.

Prinsen Geerligs. Het was niet mijne bedoeling de werking der

voorbereidende werktuigen te declineeren, maar op voorbewerkt riet zal de naperssapimbibitie beter werken, terwijl deze imbibitie op onvoorbewerkt riet weinig effect heeft, wanneer veel vermalen wordt. Dit is een groot voordeel van de voorbereidende werktuigen.

Voorzitter. Indien niemand meer het woord verlangt dan sluit ik de discussies over dit onderwerp en noodig den heer J. VAN MOLL uit tot voorlezing van zijne verhandeling:

OVER DEN AANLEG EN DE CONSTRUCTIE VAN SMALSPOORBANEN OP SUIKERFABRIEKEN MET LOCOMOTIEVEN ALS TREKKRACHT.

De bedoeling van deze voordracht is het beantwoorden van de vraag:

„Hoe richt men het best den aanleg van, en het vervoer op smalspoor in, voor eene suikerfabriek, gebruik makend van locomotieven als trekkracht?"

Het eerst dient daarvoor besproken te worden de aan te nemen spoorwijdte, en wordt het technisch gedeelte door de omstandigheden zoo in beslag genomen, dat het aanbeveling verdient de vraag te beschouwen in verband met de practische ervaring in het binnen- en buitenland opgedaan, tevens luisterend naar de meening van bekwame vakmannen.

In het algemeen wisselt de spoorwijdte van smalspoorbanen af tusschen 0,4 en 1,1 M. en is 750 m.M. het gemiddelde; het railgewicht varieert van 7 tot 15 K.G. per strekkenden meter.

De eerste smalspoorbaan is de in 1832 gebouwde Festinog-baan, in Noord-Wales, waarvan de spoorwijdte 600 m.M. bedraagt. Zij dient tot het vervoer van steenkool en lei. Uit dezen eersten aanleg bleek reeds hoe gemakkelijk smalspoor zich voegt naar plaatselijke omstandigheden, zooals den vorm van het terrein en de grootte der te doorloopen bochten.

In Frankrijk werd in 1863 door FLACHAT het eerste voorstel gedaan om een smalspoor in te voeren, doch zonder succes.

Eerst in 1874 is de lijn Neuilly-Thelle Beaumont aangelegd met 1000 m.M. spoorwijdte.

De regeering liet daarover uitvoerige verslagen uitbrengen, teneinde de uitgaven en inkomsten in verhouding tot normaalspoor te kunnen beoordeelen. Deze bleken ten gunste van het smalspoor te zijn. Nog meer trad dit op den voorgrond, toen in 1887 in de Fransche

Kamer den minister verzocht werd, om 7000 K.M. voorgestelde normaalspoorbaan te laten uitvoeren als smalspoor, daar het bewijs kon geleverd worden, dat de normaalspooraanleg 1250 millioen gulden zou vereischen, waarvoor men 62,5 millioen gulden rente moest kweeken, terwijl de smalspooraanleg 350 millioen gulden zou kosten, welke 17.5 millioen gulden rente moest afwerpen.

In Spanje werd in het jaar 1890 de Cortes een ontwerp aangeboden, betreffende den aanleg van spoorwegen niet in het direct verkeer gelegen.

De spoorwijdte dezer banen werd bepaald op 1 M. Vóór hierop echter de machtiging der regeering volgde, liet deze een geheel plan, de bestaande en de geprojecteerde smalspoorbanen omvattend, uitwerken, waarin alle van 750 m.M. spoor werden voorzien.

In Portugal hebben de 1000 m.M. en 900 m.M. wijde spoorbanen ingang gevonden.

Italië heeft smalspoorbanen van 950 en 700 m.M. al naar de snelheid, de bochten en de hellingen.

Griekenland gebruikt algemeen 1000 m. M. spoor; slechts één baan is met 750 m M. spoor gelegd.

Zwitserland bezat in 1892 400 K.M. meterspoor en 540 M. (een zeer kleine afstand) 600 m. M. spoor. Onder deze banen waren tandradbanen, bergkabelbanen, banen met stoom-, paarden- en electrische trekkracht, zoo ook voortduwing door samengeperste lucht.

In Oostenrijk verdient vermelding de 760 m.M. wijde Bosnabaan. Aangelegd uitsluitend uit een militair oogpunt, ontwikkelde zij zich tot een verkeersweg van groote beteekenis.

De 760 m.M. spoorwijdte bleek eene groote hoeveelheid te kunnen vervoeren, daarbij goedkoop in aanleg te wezen en zich voorts zoo te passen aan plaatselijke omstandigheden, dat deze wijdte voor alle andere banen in Bosnië en Herzegowina bijna zonder uitzondering is behouden.

Hongarije bezit smalspoor van 760 m.M.

Noord-Amerika heeft banen, afwisselend tusschen 760 en 1070 m.M.

Engelsch Oost-Indië gebruikt 14.600 K.M. meterspoor en 530 K.M. 610 m.M. spoor; het laatste is gebruikt voor de Himalaya-baan 2400 M. boven zee stijgend.

China's eerste baan van Shanghai naar Kangwan heeft 760 m.M. spoorwijdte; de Japansche spoorbanen, 3000 K.M. lang, zijn 1067 m.M.

In Algiers gebruikt men 884 K.M. meterspoor; dit komt ook in Egypte voor naast 750 m M. banen. De spoorwegen in de Kaapkolonie hebben 750 m.M. en 1067 m.M. spoorwijdte

In Australië valt vooral de kolonie Zuid-Australië op door de ontwikkeling harer banen, breed 1067 m.M. Slechts 809 K.M. heeft 1600 m.M. spoorwijdte.

Duitschland bezat in 1893, 776,14 K.M. metersproor, 6,61 K.M. 900 m M. spoor, 182,37 K.M. 785 m.M. spoor, 303,60 K.M. 750 m.M. baan en 230 meter 600 m.M. baan.

In Ned. Oost-Indië zijn de spoor- en tramwegen aangelegd met 1067 m.M. spoorwijdte; alleen de Ned.-Ind. Spoorweg Mij. heeft 1435 m.M. spoor. Op ondernemingen komt 700 m M. en 600 m.M. spoor voor.

Het bovenstaande zal voldoende zijn om te doen blijken, dat smalspoor aan te bevelen is zoowel voor goederen als personenvervoer, en dat de meest gebruikelijke spoorwijdten zijn 1000 m.M. en 750 m.M. Men beslisse daartusschen, daar de keuze bepaald wordt door plaatselijke omstandigheden

Beiden vereenigen in zich de *voordeelen* van smalspoor:

a. Besparing van aanlegkosten, waarbij vooral de kleine bochten van invloed zijn.

b. Geringe uitgaven voor onteigening, daar slechts eene kleine oppervlakte grond in dorpen of vlekken bedekt wordt en meestal bestaande straten en wegen bereden worden.

c. Lichte bovenbouw, dus weinig kostbare en eenvoudige kunstwerken.

d. Goedkoope middelen van vervoer.

e. Eenvoudige dienst in depots en magazijnen.

f. Lage bedrijfskosten *)

g. Gunstige verhouding van nuttige tot doode last.

h. Gemakkelijker rangeerbaarheid tengevolge van lichter rollend materiaal.

De nadeelen aan het gebruik van smalspoor verbonden, zijn:

a. Minder stabiliteit.

b. Locomotieven van gedrongen bouw.

c. Buitenliggend werk der locomotieven, dus grooter as-lengte.

d. Onvoordeelig brandstofverbruik.

De administratie en kosten aan personeel voor het vervoer

*) De bedrijfkosten zijn voor een groot deel afhankelijk van de slijtage aan het materiaal en zijn deze factoren bij smalspoor, tengevolge van geringe treinsnelheid en kleinen last, dus geringe slijtage, zeer laag.

houden weinig verband met de spoorwijdte. Het verschil valt echter wel op bij het baanopzicht en het baanonderhoud.

Waar dient nu 1000 m.M. en waar 750 m.M. spoor aangelegd?

Op het in 1890 te Amsterdam gehouden congres der Internationale Vereeniging voor den aanleg van trambanen werd noch de 1000 m.M noch de 750 m.M. als de beste genoemd, doch gaf het congres te kennen, dat er eene neiging bestond tot meerderen aanleg van meterbanen.

Het in 1892 te Petersburg bijeengekomen „Internationaal Spoorwegcongres" stelde op den voorgrond eene verhandeling over economische smalspoorbanen en kwam dienaangaande tot het volgende besluit.

„Elke spoorwijdte kan in verband met de plaatselijke gesteldheid „de meest raadzame zijn; dit is voor elk geval afzonderlijk te bepalen, „waarbij men rekening dient te houden met de behoefte der streek, „den vorm en de hoeveelheden van den te vervoeren last, daar hier-„van de onderhoudskosten afhankelijk zijn.

„Overigens is het aan te raden zich te houden aan eenige spoor-„wijdten, die in de praktijk goed voldaan hebben.

„Deze zijn: 1440 m.M., 1000 m.M., 750 m.M., 600 m.M.

„Een groot gedeelte der aanwezigen verklaarde zich tegen 600 „m.M. banen."

Het Internationaal Spoorwegcongres, in September 1893 te Budapest vergaderd, had evenals in 1892 te Petersburg de spoorwijdte-vraag op zijn pogramma geplaatst en kwam tot ongeveer een gelijk besluit.

Hieruit blijkt hoe moeilijk het is eene bepaalde spoorwijdte voor een smalspoorbaan aan te bevelen. Men overwege echter wel vóór van een der uitersten gebruik te maken.

Vooral geldt dit voor het 600 m.M. spoor, waarvan de aanleg niet veel goedkooper kan zijn dan van 750 m.M. spoor, omdat *a.* het baantracé niet veel smaller is, *b.* de rails even zwaar dienen genomen en *c* de kosten voor het toezicht en onderhoud dezelfde zijn.

Uit den aard is de constructie van het rollend materiaal meer gedrongen.

Dat velen geneigd zijn het meterspoor aan te nemen is ontegenzeggelijk, en wordt het alleen daar nagelaten, waar òf het terrein moeilijk is, òf waar de financiën dwingen tot het aannemen van een smaller spoor.

Ondanks alle uitvindingen bij den bouw van locomotieven blijven die voor 600 en 750 m.M. spoorwijdte hulpconstructies. Het gedrongen

mechanisme is te zeer samengesteld en is daardoor alleen met veel kosten te onderhouden.

De machines der meterbaan zijn ten eerste krachtiger en ten tweede eenvoudiger gebouwd.

Voor de Java-suikerfabrieken is uit bovenstaande te concludeeren, dat 750 m. M. spoor het aangewezene is,

a. in verband met het terrein op de veldwegen en in de tuinen;

b. uit een financieel oogpunt, daar het economisch in aanleg is;

c. omdat de eigenschap, waarom de congressen meterspoor boven 750 m.M. stellen, n. l. de grootere stabiliteit, bij riettransport niet in aanmerking komt daar de snelheid van vervoer slechts gering behoeft te zijn, waardoor de stabiliteit dus ruim voldoende wordt.

Men dient echter te weten of 750 m. M. spoor voldoende capaciteit heeft. Onderstaande voorbeelden bewijzen dit.

De tramweg Bari-Berletta, *) met 65 K. M. baanlengte en locomotieven, wegende 18,5 ton, trekkende treinen van 50 ton, met 25 K. M. snelheid, welke bij lichte treinen tot 30 K. M. stijgt, vervoerde in het jaar 1886/1887 een aantal van 370790 personen en 54100 ton goederen per K. M., dit is per dag 1033 personenen 149 ton goederen, totaal ± 150 ton per K.M.

De Bosnabaan *) vervoerde, volgens een opgave van den ingenieur TEYZER, over 268,2 K M. met drie treinen dagelijks heen en terug, hetgeen zoo noodig tot 12 stijgen kon, dus totaal 24, in het jaar 1886 55540 ton per K M. d. i. per dag en per K.M. ongeveer 152 ton.

In de maand October werden 33485 treinkilometer gereden.

Bij 24 treinen dagelijks zou dit maandelijks geven $30 \times 24 \times 268,2 = 193104$ treinkilometers, zoodat per K. M. in het jaar opgeleverd kan worden $\frac{193104}{33485} \times 55540$ of rond 320000 ton, d. i. per dag ± 877 ton per K. M.

Op de Oostenrijksche *) banen werden in 1884 gemiddeld 293191 ton per K. M. baanlengte vervoerd, d. i. per dag ± 83 ton per K.M.

Aangaande de te rijden snelheid op 750 m. M. banen diene, dat maximaal 26 K. M. per uur wordt gereden, terwijl door proeven is aangetoond, dat het mogelijk is om 40 K. M. te rijden, zelfs 50 K. M. De stabiliteit van de locomotief stond dit toe.

---

*) 750 m.M spoorwijdte

Wat betreft de aanlegkosten in het algemeen, zoo verhouden deze zich volgens ZIFFER voor eene spoorwijdte van 1000 m. M., 750 m. M. en 600 m. M.

voor den onderbouw als:	1 : 0,92
	0,90 : 0,88
	0,88 : 0 80
voor den bovenbouw als:	1 : 0,80
	0,70 : 0,60
	0,60 ; 0.50

terwijl de bedrijfskosten tot elkaar staan als.

1 : 0,80
0,70 : 0,60
0,60 : 0,50

Uit den aard der zaak volgt, dat men met deze algemeene opgaven zeer voorzichtig dient te zijn.

Het railprofiel.

Rails moeten zijn van goed, taai en hard staal. De trekvastheid bedraagt daarvan ± 55 K.G. per m. M². Het s. g. is 7,86.

De afmetingen, dus ook het gewicht van rails, zijn verschillend. Het gebruikelijkst zijn eene hoogte van 40 — 80 m. M. eene railvoetbreedte van 40 — 100 m. M. en eene flensdikte van 4 à 10 m.M.

De raillengte bedraagt minstens 6 M. en is soms 9 M.

Het grooter gewicht van één rail staat eene lengte van meer dan 6 M. in den weg.

Aan de bepaling van het railprofiel moet groot gewicht gehecht worden en is het

a. de te voeren last,

b. het aantal assen van rollend materieel, alsmede de as-stand, en

c het aantal dwarsliggers,

dat daarop uitsluitsel moet geven.

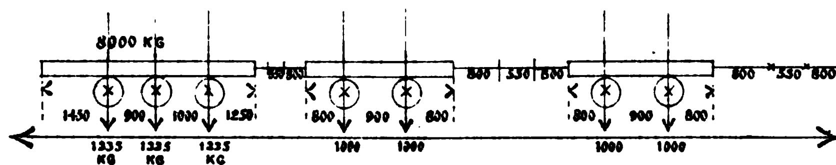
Hoe meer nu de bovenbouw in evenredigheid kan gebracht worden met bovengenoemde factoren, hoe meer rendabel de aanleg zal zijn.

Van de gegevens. die den vorm der rails bepalen, is bekend *de te vervoeren last.*

Deze is voor de locomotief ± 8000 K.G. en per lorrie ± 4500 K.G.

Daar waarschijnlijk gereden wordt met eene locomotief met 3

gekoppelde assen en voor het vervoer van suikerriet twee-assige lorries in gebruik zijn, is ook *het aantal assen* en de *asstand* van het rollend materieel in cijfers uit te drukken. Onderstaande schets geeft de wijze aan, waarop het dienstgewicht van eene locomotief van 8 ton welke twee beladen lorries trekt, elk van 4,5 ton, op de rails drukt en blijkt dat de grootste druk, die uitgeoefend wordt, 1335 K. G. bedraagt.



Het is de derde factor, *de afstand der dwarsliggers*, die met deze kracht rekening dient te houden naast den vorm van het railprofiel.

Door een grooter aantal dwarsliggers wordt niet alleen de stabiliteit der baan vermeerderd, doch tevens de weerstand tegen doorbuigen van het railmateriaal vergroot.

Het zijn de beide *eerst genoemde factoren*, die den *druk uitoefenen* en bepalen, terwijl de *laatst genoemde* met de rail daartegen bestand moeten zijn.

Om nu de draagkracht van een bepaald railprofiel bij een zekeren afstand der dwarsliggers te kunnen nagaan, is nevensstaande tabel hieraan toegevoegd.

Men zij echter bij het gebruik van deze tabel wel indachtig, dat het aantal dwarsliggers niet willekeurig nog meer vermeerderd kan worden, omdat

a. liggen de dwarsliggers dichter dan 600 m. M., zoo is de grens, waarbij de zijdelingsche druk evenredig is aan de loodrechte, ongeveer bereikt, zoodat een grooter aantal dwarsliggers bij grooter belasting het knikken van de flens ten gevolge zou hebben;

b. bij een kleineren afstand dan 600 m. M. het onderstoppen moeilijk is;

c. bij veel verkeer men verplicht is het railprofiel 20% zwaarder te nemen dan opgegeven is, door omstandigheden, die met de buigingsweerstanden van het materiaal in geen direct verband staan.

Practisch is mij gebleken, dat 6 M. lange rails, per strekkenden

meter 7,8 K.G. wegende, een railprofiel hebbende als in nevenstaande schets, gesteund door 8 dwarsliggers op een onderlingen afstand van 652 m.M., *even* voldoende zijn, om een locomotief totaal lang 4550 m.M., voorzien van drie gekoppelde assen en 8 ton dienstgewicht, met een asstand van 900 en 1000 m.M , gekoppeld aan wagens, totaal lang 2800 m.M met een asstand van 900 m.M., bruto wegende 4000 K. G., te dragen.

N°. 5.

Aan te raden zijn rails van dit gewicht niet, wat geheel in overeenstemming is met de tabel.

TABEL AANGEVENDE DE DRAAGKRACHT VAN RAILS.

Railprofiel.					Toegestane raddruk in K. G. bij een afstand der dwarsliggers van :				
Rail-hoogte.	Kop-breedte.	Voet-breedte.	Flens-dikte.	Gewicht in K. G. per strekkenden M.	1000 m. M.	1100 m.M.	900 m. M.	785 m. M.	680 m.M.
m.M.	m.M.	m.M.	m.M.	K. G.	K. G.	K. G.	K. G.	K. G.	K. G.
1) 46	18	36	4	4	336	305	375	430	490
2) 55	19	36	4	4,5	425	390	470	540	620
3) 60	20	40	4	5	448	408	500	580	660
4) 65	21	45	5	6	583	530	648	740	860
5) 65	24	48	5	7	880	800	980	1120	1285
6) 65	26	50	5	8	838	760	930	1070	1230
7) 70	28	52	6	9	1129	1025	1255	1440	1660
				9	896	815	995	1140	1320
8) 70	32	58	6	10	1316	1200	1460	1675	1920
				10	1142	1040	1270	1450	1690
9) 80	35	67	6,5	12	1892	1720	2100	2410	2760
10) 80	38	70	9,5	13,9	2057	1870	2280	2620	3000
11) 93	40	80	8	15,95	2870	2600	3180	3660	4220
				17,5	3176	2890	3530	4045	4660
				20	3864	3510	4290	4920	5680

Eene voldoende onderlinge afstand der dwarsliggers is gebleken 680 m M. te zijn; alleen de beide uiterste dwarsliggers maken hierop een uitzondering.

De afstand van af hart laatsten dwarsligger, tot eind rail is n.l. afbankelijk van de lengte en den vorm der laschplaat, want het einde der laschplaat moet rusten op den dwarsligger, zoodat b. v. voor rails van 10 K.G., waarvan de lasch eene lengte heeft van 300 m.M., de liggers 220 m.M. van het uiteinde der rail komen, gemeten van uit hart dwarsligger.

Men zal goed doen, bij een afstand van 680 m.M. der dwarsliggers en eene belasting als bovengenoemd, rails van 10 K.G. en als het kan van 12 K.G te nemen. Ook bij de maximum slijtage, d.i. 8 m.M., behoeft dan geen vrees voor de soliditeit te bestaan.

De rails van 12 K.G. worden alleen aangeraden

a. bij zwaar verkeer;

b. omdat de afstand der dwarsliggers daarbij 900 m.M. kan zijn;

c. omdat de verbinding der rails onderling, bij rails van 12 K.G. aanmerkelijk solieder gebouwd is.

Hoe ook de keuze bepaald wordt, men zij gewaarschuwd voor te licht materiaal.

Te lichte rails hebben te lichte lasschen en te lichte verbindingen. Het gevolg hiervan is storingen in het bedrijf, hooge kosten van onderhoud en een snelle achteruitgang van de waarde van het materiaal in het algemeen.

De keuze der dwarsliggers.

HOUTEN DWARSLIGGERS.

Als dwarsligger kan men hout of staal gebruiken Houten dwarsliggers liggen vaster, de baan is daardoor stabieler en dus het onderhoud der baan eenvoudiger en gemakkelijker. Zij kunnen ± 15 jaar gebruikt worden, indien voor zorgvuldig baanonderhoud wordt zorg gedragen en wanneer men niet door een te zwaar verkeer genoodzaakt is dikwijls de nagels te vernieuwen. Ook moet het nakappen bijna niet voorgekomen zijn.

Door de dwarsliggers te drenken met kopersulfaat, chloorzink, kwikzilverchloride, creosoot, e.a., kan de duur van gebruik met nog 25 % verlengd worden.

Houten dwarsliggers dienen gekapt uit gave balken vrij van kernhout en knoesten zonder kalkafzettingen De kleur dient frisch lichtgeel te zijn.

Sommige ondernemingen maken gebruik van uit brandhout gekloofde, halfronde dwarsliggers. Hoe goed ook bij railtransport met menschen of stieren als trekkracht, zijn ze voor locomotieftractie te ontraden. Naast de ongelijkheid van oppervlakte en vorm is het een bezwaar, dat bij het gebruik van gekloofd brandhout het spint op de baan komt te rusten. Deze houtkern rot spoedig weg, waardoor de ligger, bij het ondergaan van een zwaren druk, d. i. bij het passeeren van de locomotief, splijt (scheurt) in de lengterichting.

Splijt de dwarsligger, zoo zal deze tevens zakken, met het gevolg, dat de baan ter plaatse doorbuigt, waardoor een zink ontstaat.

Splijt men de halfronde dwarsliggers uit dolken, zoo kan dit toegestaan worden, mits men van oude stammen gebruik maakt.

Nog zijn bruikbaar dwarsliggers gekapt uit vierkant bekapt brandhout.

De dwarsliggers, waarop de lasch rust, moeten echter vierkant bekapt of bezaagd zijn.

De afmetingen van een dwarsligger zijn afhankelijk van de *spoorwijdte* en van het *gewicht der* te vervoeren *lasten*, en daar deze beide factoren in verband staan met het railprofiel, zoo kan men de afmetingen der dwarsliggers uitdrukken in het railgewicht en in de spoorwijdte.

Gebleken is, dat bij een railgewicht per strekkende meter van

4—10 K. G.,	$1^2/_3$ spoorwijdte	× 100 × 130	m.M.	tot	130 × 150	m.M.
10—16 » »	» »	× 120 × 180	»	»	140 × 220	»
20 » »	» »	× 150 × 230	»	»	180 × 260	»

als afmetingen het best voldoen.

Houten dwarsliggers voor smalspoor van 750 m.M. en 10 K.G. railgewicht zijn dus lang 1250 m.M., breed 150 m.M. en hoog 130 m.M.

Om de noodige helling op de liggers te kunnen aanbrengen, worden deze afgedisseld (gekeept) onder eene helling van 1 : 20 en over eene breedte van $^3/_4$ van den railvoet, juist op de plaats waar de rails komen te liggen.

Dit keepen geschiedt het best mechanisch, waarvoor eenvoudige weinig kostbare werktuigen bestaan (keepbanken).

Metalen dwarsliggers

Hiervoor gebruikt men staal, zelden ijzer, daar staal, om zijn langeren duur en zijn lichtheid bij gelijke draagkracht, de voorkeur verdient.

Men gebruikt zoowel dwars- als langsliggers, doch gewoonlijk maakt men gebruik van dwarsliggers. Langsliggers zijn, zoodra de grond niet vlak is, onpractisch.

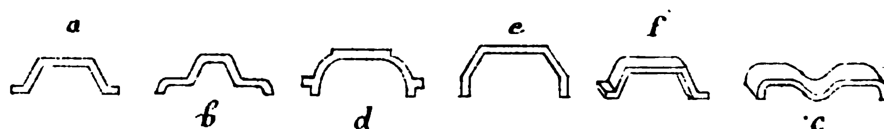
De vorm van stalen dwarsliggers moet aan bepaalde eischen voldoen, zoodanig dat de liggers:

a. grooten weerstand bieden tegen buiging, m. a. w., dat zij een groot weerstandsmoment dienen te bezitten;

b. een groot oppervlak hebben, zoodat zij op veel ballast rusten.

c. gesloten eindigen, omdat daardoor de wrijving van kies op kies kan plaats hebben, welke de draaiing of verschuiving van de rail tegenwerkt.

De meest voorkomende dwarsliggers-profielen zijn aangegeven in de volgende schets.



a.

en dient daarbij nog het volgende te worden opgemerkt:

1e. Het is verkeerd het oppervlak der dwarsliggers te verdeelen, zooals geschiedt bij de Vautherinsche (*a*) en bij de Haarmannsche (*b*) dwarsliggers.

De Küpfersche (*d*) en Hilfsche (*e*) dwarsliggers hebben dit niet; het geheele profiel ligt daardoor gemakkelijker en bevordert zulks eene rustige ligging der rails.

2e. De inzettingen op *b*, *c*, *d* werken versterkend tegen door buiging, en zouden deze liggers dus alle aanbeveling verdienen.

Daar echter een der afmetingen, waarop bijzonder dient gelet, de dikte van den dwarsligger is, doet men beter een zwaarder en glad profiel aan te schaffen, dat dus zonder extra verstijving, bestand is tegen den aan te brengen druk.

De dikte van den dwarsligger moet alsdan ± 9 m. M. zijn. *)

Men krijgt daardoor wel is waar een zwaarder type dwarsligger, doch men kan verzekerd zijn op onderhoud en vernieuwing van materiaal de meerdere aanschaffingskosten te kunnen besparen; ook de slijtage veroorzaakt door den railvoet zal minder spoedig voelbaar zijn, hetgeen anders aanleiding geeft tot onzuivere ligging der rails.

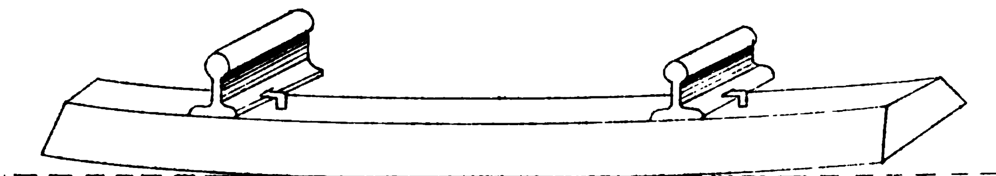
*) 750 m.M. spoor, 8 tons locomotief.

De lengte van stalen dwarsliggers zoo ook hunne breedte zijn voor een bepaald type, evenals bij houten liggers, in verband te brengen met het railprofiel. Voor rails van 8 K. G. is de breedte van type C. 128 m.M. de lengte 1150 m. M. *)

voor 9 Kilo rails is de breedte 140 m. M. bij gelijke lengte
en » 12 » » » » » 164 m. M. » » »

Het plaatsen der rails op stalen dwarsliggers dient ook onder eene bepaalde helling te geschieden en heeft men dit op verschillende wijzen gedaan.

Het buigen der dwarsliggers aan de uiteinden is eene der oudste methoden (zie schets *b.*). Hierdoor wordt eene neiging tot



b.

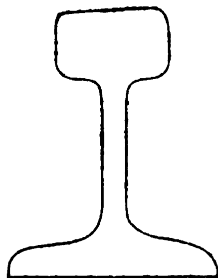
terugbuigen te voorschijn geroepen en daardoor spoorverwijding.

Een tweede bezwaar is het lichten der liggereinden uit de ballast, en ten derde bemoeilijkt de vorm van den dwarsligger het onderstoppen.

Eene andere methode is het inpersen of inwalzen van een schuin vlak in den dwarsligger. De vezel van het materiaal wordt daardoor echter op eene zeer gewichtige plaats verzwakt en bleek dit bezwaar op den duur te overwegend.

Het gebruik van vlakke dwarsliggers met wigvormige platen, hetgeen vrij goed voldoet, is toen aanbevolen.

Nog op andere wijze tracht men in deze te voorzien, zooals bijv. de firma Koppel die de moeielijkheid opheft, door den kop van de rail scheef te plaatsen op de flens, en den voet van de rail ongelijkzijdig te maken, zoodat de zwaarste druk den meesten weerstand vindt. (*c*).



c.

Deze onsymmetrische rails kunnen zoowel op houten als op ijzeren dwarsliggers gebruikt worden, zonder bedisselen (inkeepen) van het hout, het doorzetten der dwarsliggers, enz.

De verkregen resultaten met deze methode zijn gunstig te noemen.

*) Spoorwijdte 750 m.M.

Opname.

In den regel zal men bij de opname met de volgende gereedschappen kunnen volstaan en doen deze ook bij den aanleg dienst:

a. de théodoliet.

b. de équerre.

c. de meetketting van 10 M.

d. de stalen meetband van 20 M.

e. vier baken.

f. eenige honderden jalons van djatihout. *)

De op te nemen baan zal naar alle waarschijnlijkheid liggen aan den kant van den weg en bij bochten door eenige dessas gaan, zoodat geen arbeid kan begonnen worden alvorens te beschikken over een voldoend aantal teekeningen, waaronder in de eerste plaats het tracé in hoogte en breedte profiel, met de aan te brengen kunstwerken, waarvan vele in detail voorgesteld.

Verder neemt men daarin op overwegen en spoorkruisingen, en gaat men na of het noodig is nieuwe wegen aan te leggen, of in den loop van bestaande wegen verandering te brengen. De loop van het water wordt afzonderlijk in kaart gebracht.

Bij de opname gaat men uit van een bepaald baan-profiel.

Verder dient rekening te worden gehouden met eenige eischen, die aan een smalspoorbaan gesteld worden. Deze eischen zijn in hoofdzaak gelijk aan de eischen, die voor normaalspoor gesteld worden.

Het baanprofiel.

Het baanprofiel moet in verhouding zijn tot de breedte der baan en wordt daarvoor genomen 1,5 à 2,5 maal de spoorwijdte, dus in dit geval 1750 m.M.

Op rechte gedeelten is gebleken, dat deze afmeting voldoende is.

Het verdient echter aanbeveling bij hooge dammen en bij bochten de breedte grooter te nemen, daar aardwerken, in het bijzonder indien zij eenige hoogte bezitten, eene zekere breedte noodig hebben om bestand te zijn tegen het weer, onverschillig hoe zwaar het oppervlak belast is.

---

*) De vierkante afmetingen dezer piketten is 60 m.M. de lengte 750 m.M.

Het verdient aanbeveling deze piketten met Zweedsche teer en daarna eenmaal met teer mastique te bestrijken, en onmiddellijk daarop met zuiver, scherp, droog zand te bestrooien, ten einde hun gebruiksduur te verlengen.

De mastique wordt vervaardigd door in groote pannen, die slechts voor $^1/_2$ mogen worden gevuld, een inhoudsdeel Zweedsche teer met een inhoudsdeel koolteer onder gestadig roeren een uur te koken en te vermengen met $^1/_2$ deel fijn gezifte kalk, waarna het mengsel zoo heet mogelijk wordt opgestreken.

Naast de kopbreedte is het baanprofiel afhankelijk van de taludhelling en dient deze geregeld te worden:

a. naar de grondsoort;

b. naar de hoogte der baan.

De grondsoort zal zelden moeilijkheid opleveren. Waar zij afwijkt dienen buitengewone maatregelen genomen te worden, aangepast aan het bijzondere geval.

b. De hoogte der baan is afhankelijk van de ligging.

Hierbij zijn twee gevallen mogelijk n. l. de baan ligt op den weg of, waar de omstandigheden dit niet gedogen, op geheel eigen baan.

In beide gevallen zal men goed doen eene minimum hoogte voor koprail aan te nemen van 300 m.M., daar het aanbeveling verdient, om ook in het eerste geval de koppen der rails boven den weg te laten uitsteken.

Men heeft dan geen verstoppen der railgoten door straatvuil en minder slijtage van rails, daar karren de baan niet kunnen kruisen.

Bij 300 m.M. taludhoogte tot 1000 m.M. is bij goede aarde eene helling van 1 : 2 toegestaan, en is zelfs 1 : 1½ voldoende, indien de ondergrond vast is.

Boven eene hoogte van 1000 m.M gebruikt men minstens eene helling van 1 : 2, liever 1 : 3.

Ik laat hieronder volgen de profielen van eenige bestaande banen met 750 m.M. spoorwijdte, om de juistheid der bovenstaande cijfers te kunnen toetsen.

	Breed.	Hoogte bedding.	Grondvlak.
Brölthalbaan naast den weg	1700 m.M.	250 m.M.	3000 m.M.
Wieselsdorf Stainz (id.)	1800 »	300 »	3000 »
Ochalt Westerrode (id.)	1750 »	400 »	2950 »
Saksische banen (id.)	2350 »	380 »	2950 »

Hierbij valt aan te stippen, dat Decauville voor 600 m.M. spoor eene voetbreedte aanbeveelt van 3000 m.M., zoowel op dammen als op ingegraven gedeelten, bij eene kopbreedte van 800 m.M. en eene beddinghoogte van 300 m.M.

Volgens Ziffer zijn de afmetingen der zoolbreedte bij eene beddinghoogte van 300 m.M. als volgt:

bij 1000 m.M. spoor gemiddeld 3300 tot 2500 m.M.
» 750 » » » 3800 » 3000 »
» 600 » » » 2600 » 2800 »

Bij het traceeren moeten de volgende ambtelijke voorschriften in het oog gehouden worden:

a. op het onteigenen van gronden;

b. op den afstand der baan van gebouwen;

c. op het maken van veiligheidsbekappingen langs de baan, of wel het graven van sloten;

d. de afmetingen der dessawegen. *)

Deze voorschriften vindt men in het besluit van den Gouverneur-Generaal dd°. 16 September 1885, Staatsblad No. 158, gewijzigd bij besluit van 10 Augustus 1895, Staatsblad No. 171.

Een eigen baanprofiel zal gegeven worden:

I. bij geringe breedte van den weg;

II. bij te scherpe bochten in den weg,

III. bij te sterke hellingen in den weg (zoodat men deze door een grooter lengteprofiel moet verzwakken);

IV. Indien voor kunstwerken niet over 15 M. rechte baan beschikt kan worden.

Het volgende licht dit nader toe:

I. De breedte van den weg.

Het is gebleken, dat voor smalspoor een 2 5 à 3 M. breede streep gronds noodig is; 4 a 4,5 M. moet men vrij laten voor vervoermiddelen.

Is dus de breedte van den weg kleiner dan 6 M., zoo is een eigen baanlichaam noodwendig.

II. Bij te scherpe bochten.

Weerstand in bochten is onvermijdelijk; men kan dien echter beperken door het volgende in acht te nemen.

a. Bij het gebruik van 750 m.M. spoor en 20 K.M. snelheid rekene men bij het traceeren op bochten van 50 meter radius. ofschoon het mogelijk is met normalen tegenstand bochten van 20, ja zelfs van 15 M. te doorloopen, wanneer het rollend materiaal er bijzonder op ingericht is.

b. De vorm der overgangsbogen zij daarbij parabolisch.

c. Tusschen rechte en gebogen baangedeelten late men de krommingen langzaam in elkaar vloeien.

---

*) Deze moeten tot 5500 m.M. verbreed worden.

d Krijgt men een S bocht, zoo dient daar tusschen een recht gedeelte van 40 M. lang te worden ingelegd.

e. Bochten in sterk hellende baangedeelten doet men 't best geheel te vermijden om deze beide ongunstige factoren niet te laten samenwerken.

III. Hellingen.

Hellingen grooter dan 1 : 200 moeten geheel worden voorkomen, daar vooral bij locomotiefvervoer de invloed daarvan bijzonder nadeelig is hetgeen uit den volgenden staat blijkt.

Aantal P.K. van de locomotief.	10	20	30	40	50	60	60	80	80	100	100
Aantal assen.	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3
Bruto trekkracht op horizontalen weg.	60	100	130	160	190	250	250	337	337	394	394
Bruto trekkracht op een helling.											
1 op 200	30	52	67	85	100	120	120	161	161	188	188
1 op 100	20	34	44	55	66	76	76	102	102	120	120
1 op 80	16	28	38	47	56	63	63	85	85	100	100
1 op 60	13	23	30	36	43	47	47	60	60	73	73
1 op 50	11	19	25	30	37	40	40	54	54	62	62
1 op 40	8	15	19	24	29	33	33	43	43	51	51
1 op 30	6	10	14	17	20	22	22	30	30	35	35
1 op 20	3	6	8	10	12	13	13	16	16	20	20*)

Karren ondervinden op den grooten weg minder den invloed van hellingen dan locomotieven op een baan.

Dit heeft zijne natuurlijke reden en wel in den grooteren weerstand, welke karren op vlakke baan boven op rails voortbewogen voertuigen, ondervinden. De weerstand op vlakke baan is voor deze laatste bij gewoon aangelegde smalspoorbanen ongeveer 10 K.G. per vervoerden last.

*) Ter opheldering van dezen staat het volgende.

Bij helling klimt de treinweerstand per 100 ton treingewicht met zooveel K. G. als de stijging per duizend in (‰) procenten bedraagt, zoodat bij voorbeeld de trekweerstand voor een smalspoorbaan bij middelmatigen aanleg bij eene helling van 1 : 50 (20 ‰) 30 K. G is is per ton treingewicht.

De weerstand op de horizontale baan bedraagt n.l. per ton ± 10 K. G.; daarbij komt weerstand op eene helling 1 : 50 = (20 ‰) 20 K. G., dus wordt de weerstand per ton totaal 30 K. G.

Een span ossen trekt op een veldweg met inbegrip van de kar ± 1200 K. G. Hun trekkracht is op den duur slechts 120 K.G., zoodat per ton vervoerde last hier een trekkracht noodig is van 100 K.G. Bij spoorwegen bedraagt de weerstand 10 K.G.; eene helling van 1 : 2000 of van 5 : 100 vermeerdert dus den weerstand van 10 op 10 + 5, terwijl bij een kar deze vermeerdert van 100 op 100 + 5.

Waar deze dus bij eerstgenoemde eene vermeerdering van 50 % geeft, bedraagt ze bij de laatste slechts 5 %.

Eene zwakke helling van groote lengte dient even goed vermeden als eene sterke helling. De levende kracht, die een trein bezit en dezen behulpzaam is om eene helling te overwinnen, wordt daarop geheel uitgeput. Bij lange hellingen zal het daarom aanbeveling verdienen, daarin vlakke rechte stukken van 40 à 45 M. lengte te leggen.

IV. Het aanbrengen van een recht gedeelte voor kunstwerken heeft ten doel den bouw en het onderhoud van deze te vergemakkelijken.

Houdt men het bovenstaande in het oog, zoo kan nu het tracé vastgesteld worden en daarvan teekeningen gemaakt, liefst op een schaal van 1 : 10000.

Het lengteprofiel wordt daarna op eene wijze ontwikkeld alsof de geheele lijn recht was; de lengteafmetingen geteekend op eene schaal van 1 : 10000, de hoogteafmetingen op eene 20 × grootere schaal. Uit den aard worden ook in deze teekeningen opgenomen alle kunstwerken, bruggen, duikers, doorlaten, enz

Indien de omstandigheden niet *één* bepaald tracé voorschrijven, moet men zich niet tot één ontwerp bepalen doch meerdere in kaart brengen.

Bij ieder ontworpen tracé maakt men eene begrooting van aanleg, onderhoud- en bedrijfskosten en doet dan eene keuze. Daarbij houde men in het oog, dat niet de aanlegkosten den doorslag geven, maar dat eerder de onderhouds- en bedrijfskosten dit moeten doen, daar dit terugkeerende uitgaven zijn, die het bedrijf onevenredig hoog kunnen drukken.

In het algemeen kan men aannemen dat uit een technisch en uit een finantieel oogpunt gezocht moet worden naar eene lijn met zoo min mogelijk hellings- en krommingsweerstanden, daar de bedrijfskosten hierdoor stijgen en de arbeid van een locomotief het best wordt benut wanneer de weerstand gelijk blijft.

Aanleg.

Hierbij worden zooveel mogelijk de goedgekeurde richtingskaarten gevolgd en mag daarvan alleen afgeweken worden, indien zulks besparing in aanleg of onteigening tengevolge heett, zonder daarbij aan de wettelijke voorschriften te kort te doen.

De instrumenten dienen nu nogmaals geregeld en geverifieerd te worden.

Bij de aflezing van een hoek moet dit bij beide noniussen geschieden; daarna als contrôle de kijker worden doorgeslagen, op uieuw gericht en de hoek wederom op de beide noniussen worden afgelezen Men neme dan het gemiddelde der vier aflezingen.

Bij lange rechte gedeelten moet men de théodoliet eerst zoover mogelijk richten en daarna door opstelling in tusschenpunten de strakke richting verifieeren. De bogen worden uitgezet met het hoekmeetinstrument. *)

De richting nu zuiver bekend zijnde, wordt de lijn nauwkeurig ingemeten en die inmeting door herhaling gecontróleerd.

Bij die inmeting worden stevige djatihouten piketten in de as van het tracé geplaatst, die niet alleen tijdens den aanleg, doch ook gedurende de exploitatie in stand moeten blijven.

Op het bovenvlak wordt door eene zaagsnede de zuivere plaats van de as blijvend aangegeven. Zij worden van af het nulpunt precies om de 20 M. geplaatst.

Behalve deze piketten worden er bovendien in de bogen in de raakpunten en bij de einden der overgangsbogen geplaatst.

De piketten worden eveneens op het bovenvlak van eene zaagsnede voorzien.

Daarenboven worden in de hoekpunten van alle bogen eveneens piketten geplaatst, op welker bovenvlak het snijpunt door een spijker of twee zaagsneden juist wordt aangeduid.

In overleg met de inlandsche hoofden van bestuur dienen maatregelen te worden getroffen voor de beveiliging van de piketten. Waar zij buiten de baan vallen, worden zij door afrastering omgeven.

Nemen wij aan dat op en buiten den grooten weg de koprail 300 m. M. boven den kant van de baan ligt.

Alsnu wordt om dit aan te geven een gedeelte van het zijvlak der gewone piketten, en wel dat wat naar het nulpunt gekeerd is, loodrecht weggezaagd tot de juiste hoogte koprail ter plaatse en

*) Eene eenvoudige wijze om bogen uit te zetten vindt men in Krönke „Het uitzetten van bogen".

ter dikte van 1 c.M., hetgeen voldoende is om het timmermanswaterpas er op te kunnen leggen.

Met bamboe mallen wordt nu het profiel aangegeven.

De profielen der dammen worden bij damhoogten van 0 tot 3 M. 1/7, en hooger dan 3 M. 1/10 hooger uitgezet voor de te verwachten inklinking.

Vervolgens wordt de as van elk kunstwerk uitgezet en, verzekerd door twee van eene zaagsnede voorziene piketten, stevig ingemetseld, terwijl de fundeering loodrecht op de as van elk kunstwerk wordt uitgezet en alsnog verzekerd door twee eveneens van twee zaagsneden voorziene en ingemetselde piketten.

Tijdens de waterpassing moeten in elk bestaand kunstwerk, dat gepasseerd wordt bouten als vaste merken worden ingeslagen en daarvan zuiver de hoogte worden opgemeten.

In de rivierbedding moet eene waterpassing geschieden ten einde de juiste helling van vloeren der open doorlaten en duikers, en de helling der buizen vast te stellen.

Alsnu worden de onteigeningsgrenzen opnieuw bepaald en de breekpunten daarvan uitgezet

Hierna worden de dwarsprofielen gewaterpast over alle gewone piketten en die waterpassing in teekening gebracht het vastgestelde baanprofiel daarop aangegeven en het grondverzet nauwkeurig uitgerekend.

De grond, die onteigend moet worden wordt aangekocht. *)

Een oogenblik moet hier de aandacht gevestigd worden op het verkrijgen van grond benoodigd voor den aanleg en voor ophooging demping, enz. Het is namelijk eene hoofduitgave op de post „kosten van aanleg" en men bedenke vooral, dat wanneer de baanbouw in aanvang is de offervaardigheid der grondbezitters grooter zal zijn, dan later bij den aanleg, waarbij menigeen zich tracht te verrijken.

Verder is het eene vereischte vooraf de bedragen te bepalen, voor te onteigenen huizen, boomen, enz, uit te betalen volgens een vasten maatstaf.

De aanleg omvat de vier ondervolgende rubrieken:

1. De aardewerken en bestrating.
2. De kunstwerken.
3. De gebouwen.
4. Het ballasten en spoorleggen.

*) Men benutte een gedeelte van den tijd voor het railleggen tot het verzamelen van inlichtingen omtrent arbeidsloonen en prijzen van materialen en van de artikelen, die benoodigd zullen zijn, terwijl men goed zal doen deze direct van de plaats van herkomst te betrekken.

1. De aardewerken en bestrating.

Aan het grondverzet kan worden begonnen nu de baanprofielen volgens de te voren bepaalde dwarsprofielen op de gewone piketten, dus om de 20 M., zijn uitgezet.

Wat de ophoogingen betreft, worden door die profielen zoowel de bovenbreedte der baan als de taluds en waar noodig door piketten ook begin- en eindpunten der baan en slootaluds aangegeven.

Wat de ingravingen betreft worden door piketten het begin en den voet van het talud op het terrein uitgezet; de hoekpunten worden aangegeven op boomen of op ingemetselde piketten.

In de nabijheid van kunstwerken wordt met grondverzet voor de aarden baan gewacht tot die kunstwerken gereed zijn.

De dammen worden tot de volle breedte in eens in schuine lagen afgewerkt.

De uit die ingravingen verkregen stoffen worden gesorteerd en zooveel mogelijk benuttigd.

Banketten moeten direct worden aangelegd, zoo ook de taluds Deze laatsten mogen geene oneffenheden vertoonen; de kantlijnen moeten in de rechte gedeelten zuiver recht en in de bogen zeer regelmatig zijn.

In de taluds der ingravingen moeten zoo noodig draineeringen in den vorm van een V worden aangelegd.

De bezoding der taluds heeft zoo spoedig mogelijk plaats. De te gebruiken zoden dienen geheel met wortels doorgroeid te zijn; hare afmetingen zijn ± 30 c.M. in het vierkant, terwijl de dikte 4 à 5 c.M. bedraagt. Voor het krimpen dienen zij van niet al te vette gronden genomen te worden.

Voor de bezoding wordt de grondlaag eerst behoorlijk gezuiverd en worden de zoden in het vereischte vlak in rechte rijen en in goed verband gezet en vastgelegd met pennen. Daarna worden zij aangeslagen, de naden met kruimelaarde gevuld, en die welke niet goed in groei geraken door anderen vervangen.

De draineeringen in de baan liggen 20 c.M. beneden kant baan.

De bodem daarvan wordt als bestrating behandeld en heeft eene afwatering, hetzij naar eene, hetzij naar weerszijden, onder een helling van 1 : 10. De invulling geschiedt door zorgvuldige stapeling van riviersteenen.

Aan de eindpunten der baan worden aarden stootbokken opgericht.

De rails steken daar niet verder dan 30 c.M in; de voorzijde heeft eene helling van 1 op $^1/_2$, de achterzijde 1 op 1.

De bezoding heeft plaats evenals bij de taluds .

Bij de bestrating moet in acht worden genomen, dat de hellingen der op- en afritten worden aangelegd onder 30 op 1. De kruinbreedte moet gelijk zijn aan die der wegen; de glooiing is onder 1 : 1.

De tonrondte der op- en afritten is 1,35 der breedte, die bij vlakke overwegen op een afstand van 2 M. van de rails te niet loopt

II. Kunstwerken.

Van de kunstwerken bij smalspoor aan te brengen kan in 't algemeen gezegd worden, dat smalspoor zich bij uitstek leent tot het aanbrengen van goedkoope bruggen, duikers, enz. In dit streven mag niet te ver gegaan worden, daar anders gevaar voor mindere soliditeit zou bestaan.

Rivieren en stroompjes worden door ijzeren liggers en waar noodig door ijzeren, steenen of houten bruggen overbrugd, terwijl waterleidingen stroomend worden gehouden door het inbrengen van beton of van ijzeren buizen. Sloten worden overbrugd met djatihouten liggers.

Worden bestaande steenen bruggen gebruikt, zoo zullen gewelfde bruggen meestal voldoende sterk zijn. Het kan echter noodig zijn de ballast te verzwaren.

Bestaande ijzeren bruggen, die te zwak mochten wezen, zijn gewoonlijk gemakkelijk te versterken.

Baksteenen bruggen zijn te prefereeren boven ijzeren, daar het onderhoud onbeteekenend is. De aanlegkosten zijn echter over het algemeen hooger. Daarbij vereischt de uitvoering bijzondere zorg. De gewelven moeten daarbij in uitgezochten baksteen worden opgetrokken.

De top der formeelen moet iets hooger gesteld worden dan de voorgeschreven hoogte van het gewelf. *)

De gewelven worden nauwkeurig sluitend op formeelen gemetseld. De laatste *opsluiting* mag niet anders dan met *geheele steenen* geschieden.

Houten bruggen zijn de slechtste, daar zij onbetrouwbaar zijn en veel onderhoud vereischen.

Alle bruggen, voornamelijk ijzeren en houten, dienen vóór de ingebruikname gekeurd te worden en moeten op ongeregelde tijden daarna herhaalde onderzoekingen plaats hebben, waarbij eene eerste

*) De formeelen worden gesteld op zandzakken of wiggen.

vereischte is de nauwkeurige bezichtiging van het metsel- en ijzerwerk.

Om het nazien van open ijzeren liggerbruggen te vergemakkelijken, wordt eene loopplank tusschen de rails aangebracht.

Bij langere bruggen is ook eene loopplank van voldoende breedte aan eene zijde naast de brug aan te raden, dienende om bij eventueele stoornis een trein, welke op de brug stil staat, te kunnen bereiken.

IJZEREN LIGGERBRUGGEN.

Hiervoor wordt I-ijzer gebruikt, liggende op een los of vast landhoofd, naar gelang de plaats dit vereischt; gewoonlijk zijn losse landhoofden voldoende, zoo noodig door het inheien van palen vaster gemaakt.

Het geheel bestaat uit twee gekoppelde liggers, versterkt met platijzeren bindbuizen; de beide einden rustend op een breed dwarsliggend balkijzer.

Het berekenen dezer bruggen geschiedt op de bekende wijze.

Een brug wordt belegd met planken of met bruggeblokjes. De laatsten zijn te verkiezen.

Planken worden op ijzeren liggers bevestigd met schroefbouten, waarvan de moeren vast worden aangedraaid en de koppen in de planken zijn verzonken. Men neme liefst 50 m.M dikke planken.

Bruggeblokjes worden op een planken dek kops met twee draadnagels in de diagonaal bevestigd; zij zijn in den regel $20 \times 10 \times 6$, doch ook 70 m.M. dik *).

Voor het onderhoud van bruggen, uit gekoppelde profielijzers in het bijzonder, dienen alle ijzerwerken geverfd of geteerd te worden.

Het ijzerwerk wordt door afkrabben volkomen roestvrij gemaakt, daarna tweemaal gemenied, gegrond en geverfd.

DJATIHOUTEN LIGGERBRUGGEN.

Wat voor balkijzer is gezegd is ook van toepassing op houten liggerbruggen.

Zij bestaan uit twee djatihouten liggers met bouten gekoppeld, aan de einden bevestigd op een dwarsbalk.

Achterstaande tabel geeft de afmetingen der liggers aan, indien

*) Bruggeblokjes worden in een gelijk mengsel van Zweedsche- en koolteer gekookt, en aan dat mengsel kalk toegevoegd, in de verhouding van 0,0025 M^3. op 2,5 L. koolteer en 2,5 L. Zweedsche teer.

Voor het toren wordt koolteer gebezigd, die zoo noodig door bijvoeging van hoogstens $^1/_8$ petroleum vloeibaar wordt gemaakt.

zij een zeker gewicht moeten dragen, 750 m.M. hart op hart van elkaar liggen en gekoppeld zijn. De cijfers zijn practisch juist.

Dikwijls zal het voordeelig blijken tusschenstukken toe te passen, en zoo bv. een brug van 10 M. te veranderen in twee bruggen van 5 Meter.

Te overspannen wijdte in M.	Afmetingen der liggers in c. M.			
	Locomotieven zwaar 8000, wagens zwaar 4000 K. G.		Alleen wagens zwaar 4000 K. G.	
	Hoogte.	Breedte.	Hoogte.	Breedte.
1,0	14,8	10,7	11,—	7,9
1,5	16,9	12,1	12,4	8,9
2,0	19,2	13,7	14,1	10,0
2,5	21,0	15,0	15,4	11,0
3,0	22,5	16,1	16,6	11,8
3,5	24,3	17,4	17.8	12,7
4,0	25,6	18,4	19,1	13,6
4,5	26,8	19,2	20,4	14,6
5,0	29,2	20,9	22,8	16,3
6,0	31,5	22,5	25,8	18,5
7,0	33,7	24,1	28,2	20,2
8,0	35,5	25,4	30,3	21,7
9,0	37,4	26,8	32,5	23,3
10,0	42,6	30,5	37,0	26.5

Beton en ijzeren buizen.

Beton buizen tot eene onbepaalde lengte en een diameter van 1—2 M. voldoen goed.

Die van 1 M. middellijn bestaan uit één stuk. grootere uit twee stukken; de doorsnede is rond of wel ei-vormig (zie teekening *e*).

Zij worden gemaakt in houten mallen (*) met eene specie,

(*) De houten mallen bestaan uit eene buiten en eene binnenmal. De binnenmal is tweedeelig; elk deel bestaande uit twee halfronde frontplanken, dik 50 m.M. Op deze frontplanken zijn onderling zuiver aansluitende latten geschroefd.

Beide helften tegen elkaar gebracht vormen geen cirkel, doch wel, nadat in de uitsparing a eene spanlat van 40 bij 30 m.M. is gebracht.

Zij staan dus iets van elkaar. Dit is noodig om het uithalen der rails te vergemakkelijken.

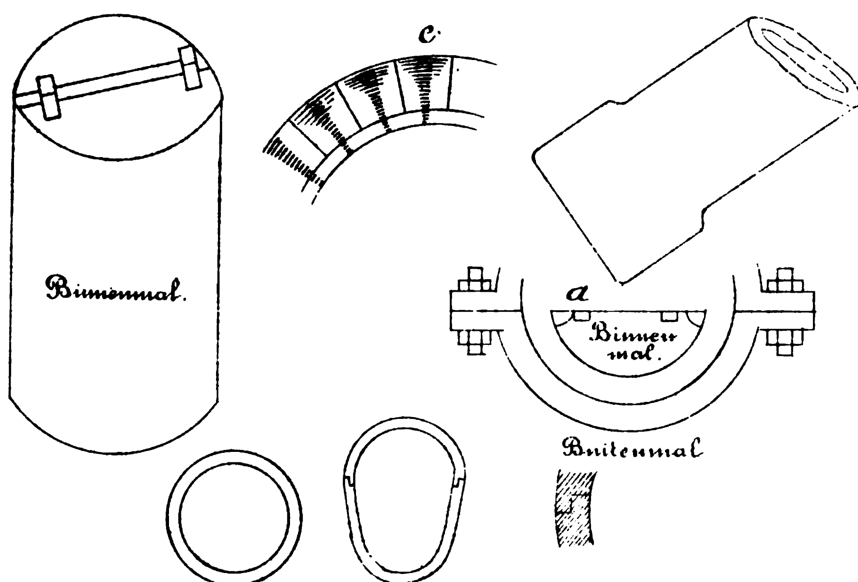
De buitenmal bestaat uit twee helften, die met bouten aan elkaar bevestigd kunnen worden Elke helft is opgebouwd uit drie djatihouten ringen, dik 40 m.M., waartegen 50 m M. zware latten, onderling goed aansluitend, zijn geschroefd.

Een dwarslat van 50 m.M. verbindt deze drie ringen. In deze dwarslat is de bevestiging der beide helften van de buitenmal gelegen, zijnde bouten van 25 m.M. bij 100 m.M.

bestaande uit 5 maatdeelen goed gewasschen zand, vrij van klei-deelen, 3 maatdeelen cement en 5 maatdeelen kiezel of steenslag.

Deze specie wordt in de concentrische ruimte tusschen twee mallen vastgestampt.

Na verhard te zijn en na verwijdering der mallen, is een buis gereed.



De wanddikte is naar den diameter der buizen verschillend en bedraagt voor

1000	m.M.	in den dag,	wanddikte	80	m.M.
1250	» »	»	»	90	» »
1500	» »	»	»	110	» »
1750	» »	»	»	130	» »
2000	» »	»	»	150	» »

waarmede de maten der mallen overeenstemmen. Op krimp wordt niet gerekend.

Om een buis te gieten plaatst men de binnenmal, voorzien van de spanlaten, in de buitenmal, haalt de beide helften met de daarvoor aangebrachte bouten aan, en plaatst het geheel op eene □ planken vloer van ± $1^1/_2$ bij $1^1/_2$ M.

De specie wordt nu in gereedheid gebracht en ondergaat de volgende behandeling.Het grint, geheel vrij van stof of vuil, wordt met een weinig cement gekneed (vertind). Daarna heeft de menging met zand en cement plaats. Een houten trog van ± $1^1/_2$ M^3. inhoud leent zich daarvoor goed.

Het mengsel wordt laagsgewijze in de mal gestampt en bedraagt de storting per laag ± 20 L. Het stampen heeft plaats met juist passende stamplatten, die vlug en flink op en neder worden bewogen.

Is de mal vol, zoo laat men deze gedurende 12 uren staan, trekt daarna de spanlatten uit, waarna de binnenmal uit de in horizontale richting gebrachte buis gehaald wordt. Men neemt de buitenmal los en de buis is gereed. Na 48 uur is de buis bruikbaar.

Gedurende dezen tijd doet men goed de buis vochtig te houden, liefst door het plaatsen in water, anders door begieten.

Het inleggen van een buis in de waterleiding dient daar, waar de ondergrond slecht is, in een baksteenen bed te geschieden, in hoeken gevuld met beton.

Is de ondergrond goed, zoo kan men volstaan met eene laag van zand 200 à 300 m M. zwaar, eene aansluitende laag vormend.

De verbinding van twee buizen heeft plaats met cementmortel.

Buizen met sponning en verwijde einden, worden in elkaar geschoven, nadat zij op elkaar gezet zijn *).

De naden worden, zoowel als de onderlinge verbindingen, met cement dichtgestreken. **)

IJZEREN BUIZEN.

De afmetingen daarvan zijn bekend.

Buizen met draad worden in elkaar geschroefd, de grootere diameters worden in elkaar geschoven en wordt de afsluiting verkregen door hennipknutten, in teer gedompeld, in den mof te stampen.

---

*) Een mandoer en vier koelies maken per dag 3 buizen.

**) In het algemeen gebruike men bij den aanleg cement afkomstig van de „Heidelberger Portland Cement Werke, vormals Schifferdecke Söhne."

Bij de Semarang-Cheribon Stoomtram Mij. zijn met verschillende soorten van Portland cement proeven genomen, die de ondervolgende resultaten opleverden.

In een specie van 1 deel cement op 3 deelen zand, was de verhouding der trekvastheid als volgt:

	na 7 dagen	na 28 dagen.
Dyckerhoff	3,60	6,33
Alsen	3,83	5,92
Gembong	2,70	6,29
Schifferdecker	6,08	7,71

In eene specie van 1 deel Portland cement, 1½ roode cement, 1 deel kalk en 5 deelen zand, was het resultaat:

	na 28 dagen.
Dyckerhoff	3.41
Alsen	3.50
Gembong	3.70
Schifferdecker	4.79

GEBOUWEN.

Daar verondersteld mag worden, dat het uitzetten en optrekken van gebouwen, etc. genoegzaam bekend is, wordt hier volstaan, met aanbieding van teekeningen van:

1. een project locomotiefloods voor vier locomotieven, met kantoor, magazijn en werkplaats, benevens eene steenkolenruimte voor 75 ton steenkool; *) (Plaat 20.)

2. een waterstation om langs de baan te plaatsen. (Plaat 21.)

Voor en aleer men tot de uitvoering van een kunstwerk overgaat, dienen de geslagen piketten nagezien te worden.

Zij dienen ter plaatse met groote juistheid te zijn uitgezet, waarbij gezorgd wordt dat zij steeds zoodanig zijn geplaatst, dat zij bij de ontgraving niet verplaatst behoeven te worden.

Zij worden gewaterpast, zoodat hun bovenkanten allen in een horizontaal vlak komen te liggen.

Nadat zij ingeslagen en gewaterpast zijn, wordt door middel van eene zaagsnede in den kop de lijn bepaald, die zij moeten aangeven.

De onderbouw.

BALLASTEN.

Op het aarden talud wordt een bed van kiezel (ballast) ter zwaarte van 250 à 300 m.M. beneden den dwarsligger en 20 m.M. aan weerszijden daarvan uitstekend aangebracht.

De ballast neme men bij ijzeren dwarsliggers, ofschoon deze minder hoog zijn, eerder zwaarder dan bij houten.

Het opbrengen der ballast geschiedt in 2 lagen; de onderlaag-ballast reikende tot den onderkant der dwarsliggers vóór en de bovenlaag ballast tot bovenkant dwarsliggers na het leggen van het spoor.

Vóór men de onderlaag-ballast opbrengt wordt onderzocht of de aarden baan op de vereischte hoogte ligt, en wordt de baan zooveel hooger gelegd als in verband met de nog te verwachten inklinking noodig is.

Daar die inklinking in den regel tegenvalt, is het beter om, waar zooals gewoonlijk grindballast duur is, behalve de hoogte alsnog de aarden baan 50 m.M. hooger te leggen, en dus de dikte der onderlaag-ballast voorloopig 50 m M. minder te nemen.

Bij het opbrengen der kiezel zal men goed doen de verschillende

*) Duidelijkshalve zijn op de teekening geen schoorsteenen aangegeven. Deze zijn echter bij het opstoken zeer wenschelijk. Het verdient dan ook alle aanbeveling er boven elke rail een te plaatsen.

soorten kiezel niet te vermengen, doch de grootste stukken voor de aarden baan en de taluds te bezigen.

Laagsgewijze moeten de stukken kleiner worden. Het opbrengen der onderlaag-ballast heeft met de hand plaats en moet ruim de vereischte hoogte bereiken, *) zoodanig dat bij het spoorleggen ballast genoeg voorhanden is om de dwarsliggers onmiddellijk naar eisch te onderstoppen en tot de vereischte hoogte te lichten.

De bovenlaag-ballast wordt zoo spoedig mogelijk, nadat het spoor is gelegd, uit de hand opgebracht, aangevoerd door lorries of werktreinen doch alvorens daartoe over te gaan wordt de onderlaag-ballast, voor zooveel noodig opgehoogd en bijgewerkt.

Tegen het voorschrift om grind te gebruiken wordt tot eigen schade het meest gezondigd en toch is het om verschillende redenen noodzakelijk.

Eerstens vormt de grindlaag een stevig draagkussen, waardoor zakking en onregelmatigheid van het spoor voorkomen wordt.

Tweedens bezorgt het grind eene snelle afwatering, voorkomt daardoor het week worden van den ondergrond en het bederven der dwarsliggers.

Hieruit volgt dat grind alleen dan zal voldoen, indien het bestand is tegen hoogen druk en de eigenschap bezit van moeilijk te verweeren. Liefst kieze men een scherpkantige soort.

Keizels van 10 tot 50 m.M. hebben de vereischte afmetingen. Het fijnste grind komt tusschen de dwarsliggers.

Steenslag van ±50 m.M. is nog beter dan grind, daar dit hoekig is en dus vast ligt; hierop volgt grind uit rivieren, daarna grind uit kuilen gegraven, daar deze soort voor het gebruik gezeefd dient te worden.

Zand is alleen te gebruiken in den uitersten nood; het stuift te veel en geeft daardoor onnoodige slijtage aan de machineriën, ofschoon de baan met zandballast uiterst vast ligt.

Om het droogblijven van de baan nog meer te bevorderen, daar dit van zoo overwegend belang is, worden op afstanden van 25 M. in de breedterichting, waterafvoergoten aangebracht.

Blijkt het dat de afstand van 25 M. plaatselijk te groot is, dan wordt er tusschen twee draineeringen nog eene gelegd.

Vooral bij banen op den weg liggend, dient daarop gelet te worden, want banen met een eigen baanprofiel wateren beter af dan die, welke op den weg rusten.

---

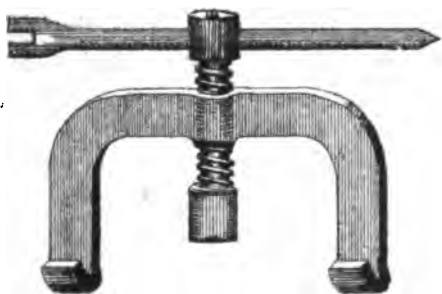
*) In geen geval mag de ballast op de baan geworpen worden.

Spoorleggen.

Nadat de onderlaag-ballast voldoende is bijgewerkt en vóór dat de bovenlaag-ballast wordt opgebracht, geschiedt het spoorleggen in de onderstaande volgorde.

1. Uitleggen der dwarsliggers en railramen, zooveel doenlijk op de juiste plaatsen.
2. Uitleggen der rails en waar noodig der onderlegplaten.
3. Op de rails nauwkeurig het midden der dwarsliggers met verf merken.
4. Het bevestigen der rails op de dwarsliggers.
5. Aanbrengen der laschplaten, voorloopig met 2 bouten los aangedraaid.
6. Inslaan der haakbouten in de dwarsliggers naast de lasschen.
7. Gelijktijdig onderstoppen van deze dwarsliggers voorloopig $1^1/_2$ c.M. hooger.
8. Inslaan der haakbouten in de overige dwarsliggers.
9. Gelijktijdige lichting dezer dwarsliggers met handspaken.
10. Onderstoppen der dwarsliggers in het midden tusschen de rails, niet zoo vast als aan de einden.
11. Nauwkeurig richten van het spoor en vastschroeven der lasschen.
12. Nazien of alles goed ligt, of de rails de vereischte hoogte hebben, of zij de juiste binnenwaartsche helling van 1 : 20 bezitten en of de koppen der rails bij de lasschen overeenkomen.
13. Voorhanden ballast zooveel mogelijk om de dwarsliggers (voornamelijk onder en buiten de rails) aanhoogen en egaliseeren.
14. Opbrengen van de bovenlaag-ballast (afballasten).

Alle bovengenoemde bewerkingen kunnen alleen dan geheel in elkaar grijpen, indien de toevoer van materiaal goed geregeld is. Deze moet gelijken tred houden met de uitvoering van het werk. Wat aangevoerd wordt en niet bruikbaar is, zooals kromme, verkeerde, of slecht gebogen rails en niet goed gekeepte dwarsliggers, wordt nooit op het werk in orde gebracht, maar teruggezonden naar de werkplaatsen. Het lossen van rails dient behoedzaam te geschieden en men zorge er voor dat geene rails op hun kant worden opbewaard. Mochten toch



Buigmachine voor rails.

eenige rails krom geworden zijn zoo worden zij naar de werkplaats gebracht en recht gebogen. Het buigen geschiedt met den railbuiger (zie vorenstaande teekening), of beter met den railmolen, een driecilindrig werktuig in welker cilinders een groef gespaard is voor den railvoet.

Alle rails worden op afstanden, aangevende de hartlijnen der dwarsliggers, met verf gemerkt. Men maakt daarbij gebruik van een mal, voorzien van uitsparingen.

Deze merken op de rails zijn op de baan naar de binnenzijde van het spoor gekeerd, om de contrôle te vergemakkelijken.

Nog dient met nadruk op het volgende te worden gewezen.

Het opruimen der baan heeft geregeld plaats en men zorge er voor, dat niets op of bij de baan blijft liggen.

Zoodra dus van een eind spoor de haakbouten zijn ingeslagen, moet al het overblijvende naast of op de baan liggend materiaal en gereedschap worden verzameld.

Men zie streng toe, dat bij het leggen der rails de spoormallen zijn aangebracht voor de juiste spoorwijdte, en de malplaatjes voor de vereischte wijdte der voegen.

Men zette niets vast of sla niets aan voor deze beide aangebracht zijn. Zij worden eerst weggenomen, nadat de haakbouten zijn ingeslagen en de laschbouten zijn aangeschroefd, terwijl de malplaatjes uit de beide laatste voegen van elke rij spoorstaven eerst worden uitgenomen, nadat ten minste vier rails van het volgend eind spoor gelegd en bevestigd zijn.

Men lette er zorgvuldig op, dat het spoor dadelijk na het inslaan der haakbouten en vóór dat de lasschen worden aangeschroefd, zoowel in horizontale als in verticale richting zoo ook de dwarsliggers nauwkeurig vast onderstopt worden. De daartoe noodige ballast wordt slechts uit de hand of met lorries, dus niet per werktrein aangevoerd. Eerst als het spoor is afgewerkt, mag er met losse locomotieven of wagens over heen gereden worden.

Bij het ontmoeten van kunstwerken zorge men er voor, dat de verdeeling der dwarsliggers, door het invoeren van één dwarsligger meer dan gewoonlijk, zóó geschiedt, dat de sluitsteen der gewelven en het midden van de buizen altijd midden tusschen twee dwarsliggers vallen.

Bij bruggen is voor en na een brug een railweg te leggen.

Ter opheldering kan aan de werkzaamheden bij het spoorleggen het volgende worden toegevoegd.

Bij het samenstellen van railramen, is eene eerste vereischte de juiste ligging der dwarsliggers

1. op den gevraagden afstand;

2. loodrecht op de as der rails.

Dit geldt zoowel bij het gebruik van stalen als bij houten dwarsliggers.

Hierbij dient opgemerkt te worden, dat dwarsliggers in bochten, welke van onderlegplaten voorzien worden, eene inkeeping bezitten van ruim het oppervlak der onderlegplaten.

Deze dwarsliggers worden afzonderlijk gestapeld.

Ter onderscheiding zijn de draagvlakken met menie gemerkt.

Indien stalen dwarsliggers gebruikt worden, zoo vereenigt men deze vooraf tot ramen en worden deze ramen naar de baan gevoerd.

Met de juist gemerkte rails, die op mallen gelegd kunnen worden, zal het vereenigen tot ramen geen bezwaar zijn.

De bevestiging van rails op dwarsliggers is verschillend, al naar dat hout of ijzer gebruikt wordt.

Bovenbouw.

BEVESTIGING DER RAILS OP HOUT.

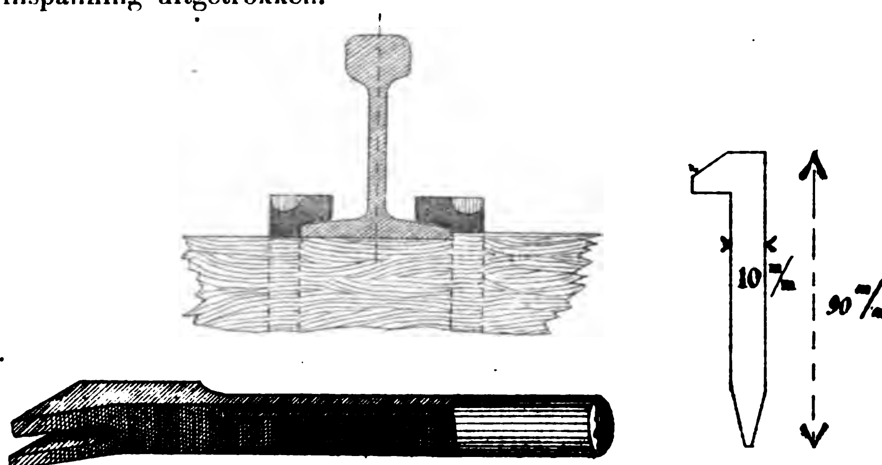
De rail wordt op den houten dwarsligger vastgehouden door twee tegenover elkaar staande railspijkers (haaknagels), of door een railspijker en een daartegenover staande railschroef (tirefond).

Railspijkers worden ingedreven, tirefonds ingeschroefd. Het is noodzakelijk de gaten daarvoor voor te boren, hetgeen plaats heeft nadat de rails te juister plaatse op de dwarsliggers zijn gelegd.

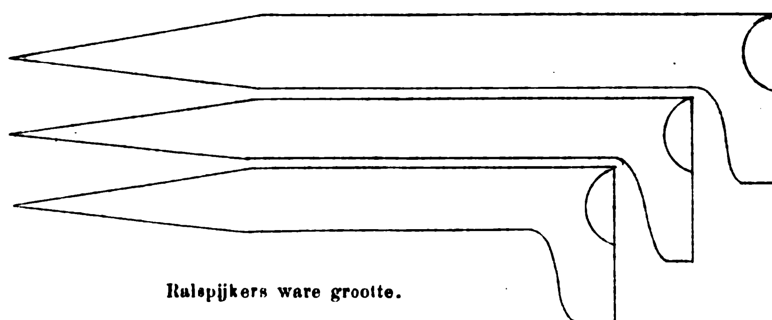
De gaten zijn de halve lengte der haakbout diep en de halve diameter wijd, de richting is evenwijdig aan de railflens d i. loodrecht langs den railvoet.

Het indrijven der haakbouten heeft plaats met rechte en forsche slagen, haaksch op het draagvlak der rails. Men dient er op te letten, dat bij de laatste slagen de kop van den haakbout niet door het schuin bewegen van den hamer naar binnen wordt gehaald. Hierdoor ontstaat achter den kop van den haakbout een gat, dat gelegenheid geeft tot inwatering, waardoor de dwarsligger ter plaatse bederft en de haakbout spoedig losraakt.

Een fout geslagen spijker wordt met een spijkerklauw zonder inspanning uitgetrokken.



Nagelklauw.



Railspijkers ware grootte.

Railspijkers zijn vierkante, van taai ijzer vervaardigde spijkers, voorzien van een nokkop.

Voor rails van 8 K.G. zijn de afmetingen 90 × 8 m.M., voor die van 10 K.G. lengte 100 m M., vierkante afmeting 10 m.M.

SCHROEVEN OF TIREFONDS.

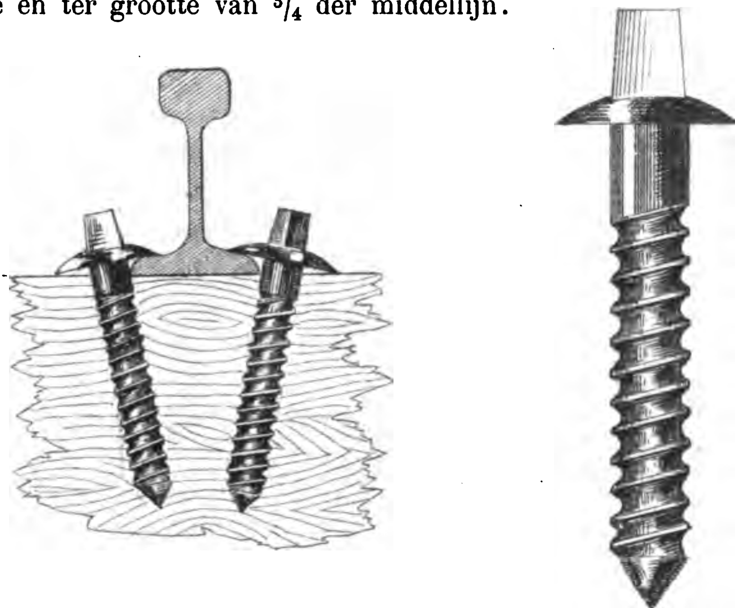
Tirefonds zijn zware houtschroeven op welker koppen vierkante nokken zijn, waarop bij het indraaien een sleutel gebruikt wordt.

Zij worden alleen aan de binnenzijde der rails gebruikt en er dient bijzonder op gelet dat het kop-ondereinde evenwijdig komt te liggen met den voet van den rail, daar anders de bevestiging onvoldoende is, de kop slecht zal aanleggen en dus weggedrukt zal worden.

Men komt hieraan tegemoet door het onderleggen van plaatjes. waardoor het goed aanleggen aanmerkelijk wordt verbeterd.

Railschroeven zijn van boven ongeveer 0.17 h. en beneden $^2/_3$ daarvan, de lengte is 5 à 6 d., de kop ongeveer 2 d., de hoogte der schroefdraad $^1/_8$ d. Voor rails van 8 K.G. en 10 K.G. zijn de afmetingen: lengte 65 m.M. (onder den kop) diameter 10 m.M.

Bij het gebruik van tirefonds worden de gaten voorgeboord loodrecht op de richting van den railvoet, ter diepte van de tirefondlengte en ter grootte van $^3/_4$ der middellijn.



Schroeven hebben het nadeel het hout over een groot oppervlak te bederven, in het begin voldoen zij dan ook wel beter dan spijkers. doch later worden zij moeilijk vastgelegd.

Op den duur blijkt het eene kostbare bevestiging te zijn.

Ook de aankoop is niet voordeelig; zij zijn bijna driemaal duurder dan railspijkers.

In bochten zijn zij echter ondanks de nadeelen zeer aan te bevelen, daar op die plaats veel van de bevestiging gevergd wordt.

Bovenbouw.

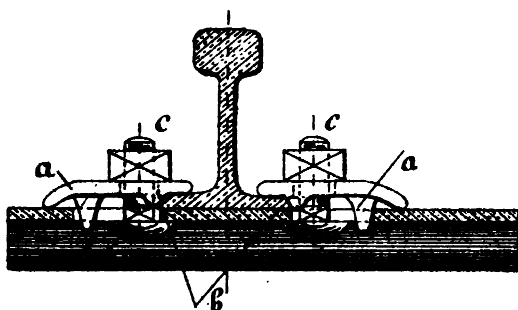
Bevestiging der rails op ijzer.

De bevestiging van een rail op een stalen dwarsligger moet in de eerste plaats voldoen aan den eisch een zekere, juiste en stevige klemming te zijn gedurende langen tijd, niettegenstaande het ijzer-

materiaal ongelijk van oppervlakte is. Verder moet de mogelijkheid bestaan van nauwkeurige en zekere vastligging der verschillende spoorverwijdingen en krommingen, met zoo min mogelijk veranderlijke deelen. Nog zal het aanbeveling verdienen, dat de bevestigingsmiddelen van dien aard zijn, dat zonder opbreken der baanbedding, dwarsliggers of rails kunnen worden aangebracht.

De overbrenging van den zijwaartschen druk van den railvoet (railzool) op den dwarsligger dient plaats te hebben zonder rechtstreekschen invloed uit te oefenen op de bouten, om daardoor tegen te gaan, dat deze op buiging beproefd worden of aan slijting onderhevig zouden zijn.

Verder is het een eisch, dat de bevestigingsmaterialen onderling verwisselbaar zijn en van eenvoudige samenstelling, daar dit eene goede afwerking vergemakkelijkt.



De firma ORENSTEIN en KOPPEL verbindt de rail op de volgende wijze met den dwarsligger.

De railvoet ligt vlak op den dwargsligger, hiertegen drukt een klein plaatje met twee nokken.

De nok *a* is ingelaten in den dwarsligger en rust daar tegen ; de nok *b* rust tegen den railvoet en een boutje *c* houdt het plaatje naar beneden gedrukt.

De zijdelingsche druk wordt dus niet opgevangen door de bout *c*, maar door de nok *b*, en dan geleid naar de nok *a*.

Wanneer *a* juist ligt, dus rust tegen de uitsparing in den dwarsligger, kan door deze constructie hevigen weerstand geboden worden aan zijdelingschen druk.

Zit de nok *a* daarentegen niet goed aansluitend, zoo zal bij den minsten zijdelingschen druk de rail verschuiven.

Deze wijze van verbinding is niet slecht te noemen; geheel vrij van gebreken is zij echter niet.

De bout *c* heeft bij de 8 K.G. rails een diameter van 9,52 m.M. Dit is te weinig, als men nagaat dat in den draad gemeten nu slechts 42,5 □ m.M. ijzer aanwezig is.

Het gebeurt dan ook, dat bij het aanhalen de bout afscheurt. Afscheuren heeft ook wel bij de moeren plaats.

In het afscheuren der bouten zou voorzien kunnen worden

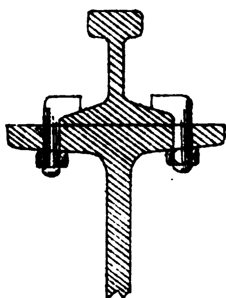
door het gebruik van hoogere moeren. De bout wordt daardoor niet sterker, doch men bereikt er mede, dat hij minder loswerkt, zoodat minder aangehaald behoeft te worden

Grondig zou alleen verbetering aan te brengen zijn door het gebruik van zwaardere bouten, doch dit brengt zwaarder materiaal met zich.

De voorkeur verdient deze verbinding echter wel boven klinken der rails op dwarsliggers.

Tevens wensch ik hier te behandelen het leggen der rails op ijzeren en houten bruggen.

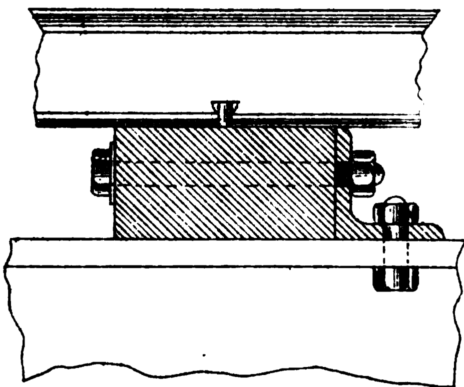
Het meest wenschelijk is, om bij deze bruggen de rail op houten dwarsliggers te plaatsen, op de wijze zooals aangegeven voor de baan. Het raam van dwarsliggers verstijft de constructie en eventueele reparaties zijn gemakkelijker uit te voeren.

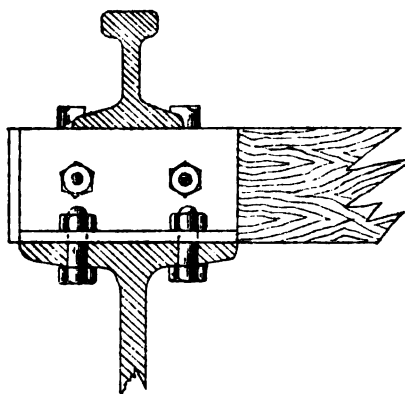


a.

Kan dit niet, zoo heeft de bevestiging op ijzer direct met bouten plaats (zie schets *a*); bij houten bruggen alleen door het indrijven van railspijkers.

De bevestiging der dwarsliggers op ijzeren bruggen geschiedt met hoekijzers en bouten (zie schets *b*); op houten bruggen door bouten.





b.

VERBINDING DER RAILS ONDERLING.

Het verbinden der rails onderling geschiedt met twee stalen laschplaten en vier stalen bouten.

Bij het aanbrengen der laschplaten dient op het volgende te worden gelet.

a. Alle te verbinden rails hebben eene lengte van 6 M.; hiervan mag alleen worden afgeweken in bochten en bij kunstwerken.

b. De stootverbindingen der rails komen op de rechte baan en op de bochten haaks tegen over elkaar te liggen. Bij bochten is dus de buitenrail langer dan de binnenrail, iets waarop bij voorbaat gerekend moet worden.

c. Rails van minder dan 2,50 M. mogen in het doorgaand spoor niet gebruikt worden.

d. Voor eene tusschenruimte tusschen de rails dient men zorg te dragen, in verband met de lineaire uitzetting van staal *); 3 m. M. is voldoende.

De tusschenruimte wordt verkregen en behouden door het gebruik van malplaatjes van die dikte.

e. De lasch wordt altijd zwevend aangebracht, d.w.z. de stootverbinding komt tusschen twee dwarsliggers en wordt dus niet ondersteund.

De bedoeling van dezen maatregel is het verminderen der schokken, welke het rollend materiaal ondervindt bij het overgaan van de eene rail op de andere. De oorzaak dezer schokken is gelegen in het ongelijk liggen der rails.

f. Het ongelijk liggen der rails wordt spoedigst verbeterd door het gedeeltelijk afhakken van den railvoet.

h. De moeren der laschbouten komen om het schouwen der baan te vergemakkelijken aan den binnenkant der rails.

i. Nadat de moeren vast aangezet zijn wordt het boven zeskant wit geverfd, ten einde het loswerken te kunnen vaststellen.

j. Om het loswerken tegen te gaan wordt onder elke moer eene veerende moerring geplaatst.

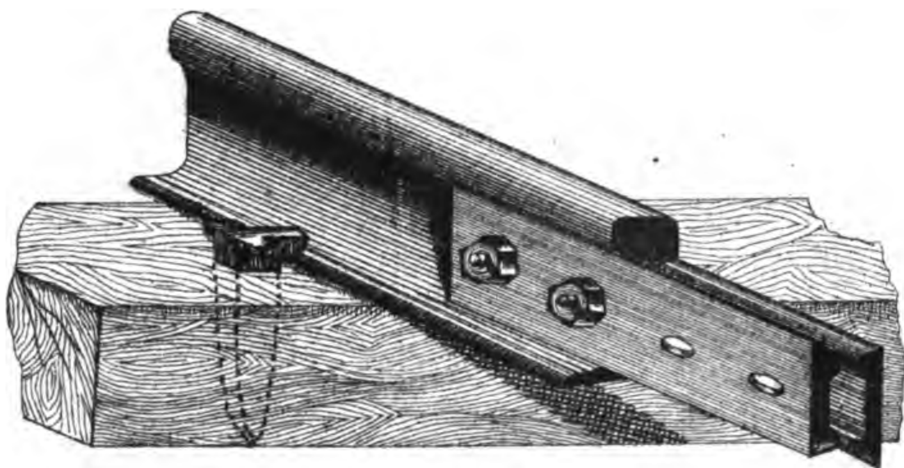
k. De moeren moeten steeds sluitend aangedraaid zijn.

Het materiaal der laschplaten is van gelijke hardheid als dat der rails.

Men zorge er voor dat de *aansluitende vlakken* der laschplaten op de *juiste plaats* gelegd worden; verder mag de laschplaat niet schuin staan noch naar binnen, noch naar buiten en dient er

*) De grootte der tusschenruimte in m.M. voor 1 M. rail bij t° temperatuur is $= \frac{t'-t}{8} =$ 0,0118 (t' − t) waarbij t' de hoogste temperatuur van de rail is, welke door zonnewarmte te voorschijn geroepen kan worden. Deze temperatuur is pl. m. 80° C In de praktijk is de luchttemperatuur als voldoende te beschouwen.

wel op te worden gelet, dat die platen niet te hoog liggen, zoodat zij geraakt zouden kunnen worden door den radkrans; ook dat die platen



niet te laag komen te liggen en onder den railkop gewrongen zouden worden.

Vlakke laschplaten zonder nok voldoen minder; de moeren der bouten werken eerder los, daar er geen veerende werking in den vorm der plaat is. Worden zij gebruikt, dan lette men er bijzonder op, dat de beide lasschen symmetrisch zijn aan de rail, daar vormverschil aan de binnen- en buitenzijde, buigingsspanningen in de bouten veroorzaakt en grootere eischen aan de bevestiging stelt.

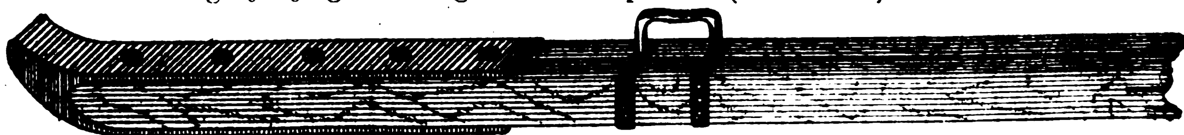
De bouten neme men zoo zwaar mogelijk, daar anders hetzelfde gevaar ontstaat, als bij het vastleggen van rails op ijzeren dwarsliggers genoemd.

Bij het railleggen zal men zich van houten of van stalen dwarsliggers bedienen en in verband daarmee verschillend handelen Beider gebruik zal nader toegelicht worden.

Gebruik makend van houten dwarsliggers bepaalt zich de verbinding der rails eerst tot het aanbrengen van 2 bouten der laschplaten. Daarna worden 2 haakbouten of wel tirefonds in den dwarsliggers, naast de lasschen gedaan. Vervolgens worden deze dwarsliggers $1^1/_2$ c.M. hooger onderstopt dan aangegeven.

Nu eerst worden de haakbouten of tirefonds in de andere dwarsliggers aangebracht.

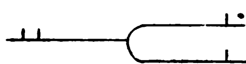
Door gelijktijdige lichting met handspaken (hefboomen) wor-



den nu alle dwarsliggers onderstopt, zóó dat aan de einden de zwaarste onderstopping plaats heeft, en de nog niet bevestigde bouten ingestoken en aangehaald.

Om zeker te zijn dat de rails op de juiste afmeting komen te liggen, wordt er op gelet dat de rails allen op dezelfde wijze in de inkeeping liggen, en gebruik gemaakt van een spoormal van 750 m.M.

Deze spoormal *(a)* bestaat uit een stang van $^1/_2$" ijzer aan eene zijde gevorkt en voorzien van vier nokken, die het profiel *(a)* bepalen.



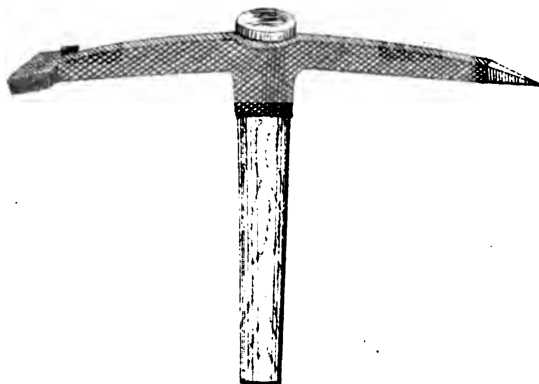
Bij gebruik worden twee mallen op één lengte rail geplaatst en blijven deze mallen op den rail bevestigd tot alle nagels ingedreven zijn.

Bij het gebruik van stalen dwarsliggers worden, zooals boven reeds opgemerkt, de rails in het magazijn tot ramen vereenigd, daarbij gebruik makend van doeltreffende mallen, die de juiste ligging en van de rails en van de dwarsliggers verzekeren.

Op de baan kan men zich dus bepalen tot het aanbrengen van twee bouten der laschplaten, waarna de dwarsliggers naast de lasch direct onderstopt worden en wel 1 c.M. hooger dan aangegeven. Heeft dit over een 100 tal meters plaats gehad, zoo wordt de baan op het oog gericht. De overgebleven dwarsliggers worden gelijktijdig gelicht en onderstopt. Het aanbrengen der overige laschbouten heeft daarna plaats. Vervolgens worden allen stijf aangehaald.

Over den afstand tusschen de rails is boven reeds een en ander gezegd. Het gebruik van malplaatjes ter dikte van 3 m.M. werd daarbij aangeraden.

Bij het leggen neme men deze malplaatjes niet te spoedig uit. Wanneer 4 rails in de lengte gekoppeld zijn, kunnen zij verwijderd worden.



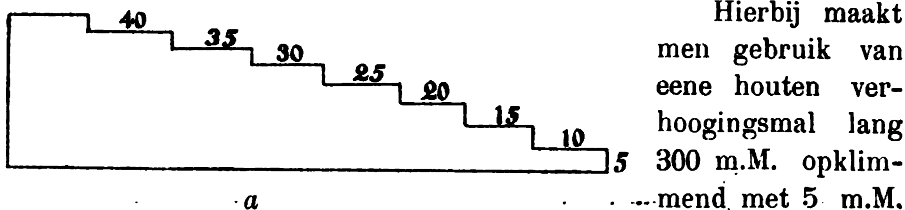
Zooals het spoor nu ligt, vertoont het nog belangrijke afwijkingen, zoowel in de lengte- als in de hoogterichting. Het moet nog worden gelicht en gericht, hetgeen met handspaken geschiedt, daarbij gebruik makend van een timmermanswaterpas voor de

bepaling der gelijke hoogte, en het oog voor het uitzetten der juist richting.

Waar zinken zijn, wordt de baan onderstopt met railstoppers, een werktuig veel gelijkende op stompe pikhouweelen.

Is men na deze bewerking zeker dat de baan zuiver ligt, dan worden de lasschen stijf aangehaald.

Om het uitwerpen van het rollend materiaal door de middelpunt vliedende kracht te voorkomen, wordt de buitenrail in bochten hooger gelegd.



Hierbij maakt men gebruik van eene houten verhoogingsmal lang 300 m.M. opklimmend met 5 m.M.

Het gedeelte *(a)* der mal legt men waterpas met de binnenrail, terwijl men de buitenrail op de mal zoo hoog legt, als men wenscht.

Deze verhooging van de buitenrail is grooter, naarmate de snelheid waarmede gereden wordt stijgt, en wordt de verhooging bij smalspoor uitgedrukt door de onderstaande theoretische formules:

$h = 8{,}3\ V^2 : R$ voor één meter spoor

$h = 6{,}2\ V^2 : R$ » 0,75 » »

waarin h = de verhooging is en V = de snelheid, waarmede gereden wordt.

Voor kleine stralen geeft de aangegeven formule ruim voldoende cijfers: men legt echter vrij algemeen de buitenrail nog een 5 tal millimeter hooger, om ook nadat de baan gezet is de maten te behouden.

Om het klemmen der wielen in bochten tegen te gaan, wordt ter plaatse de spoorwijdte vergroot en is de spoorverwijding in bochten afhankelijk van:

a. den grootsten radstand van het rollend materiaal;

b. den uitwendigen diameter der lorrie-raderen;

c. de grootste hoogte van spoorkrans;

d. den straal van de te doorrijden bocht;

e. de mate van verplaatsbaarheid der midden-as bij voertuigen met drie assen.

Voor normaal spoorbanen bestaan, als de boven genoemde gege-

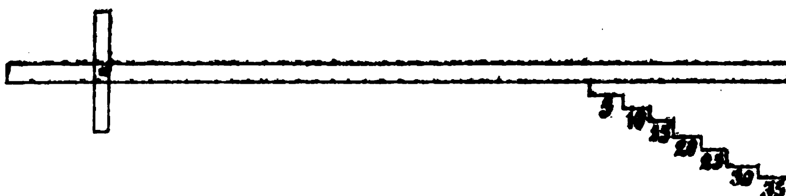
vens bekend zijn, formules om de spoorverwijding daarin uit te drukken.

Voor smalspoorbanen dient men zich met empirische formules te behelpen, waarvan de ondervolgende eene is die bevredigende resultaten heeft opgeleverd.

W = 0,015 (1000 — r) waarin,

W = de spoorverwijding en r = de straal is.

Het uitzetten der spoorverwijding heeft plaats met een mal als door onderstaande schets wordt aangegeven, de z. g. verwijdingsmal, waarvan het gebruik uit de teekening duidelijk is.



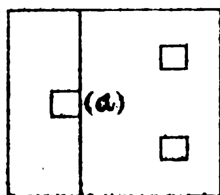
(b).

Het is theoretisch juister de spoorverwijding naar binnen te leggen. Toch is men er algemeen voor om de spoorverwijding naar buiten en naar binnen gelijkmatig te verdeelen.

Zoo zal ook de verhooging liefst verdeeld worden en wel voor de helft op de buitenrail. In de lengte verdeele men de verhooging over 20 à 25 M.

Het railleggen dient in bochten, zooals uit het bovenstaande volgt, zeer nauwkeurig te geschieden. Tevens blijkt dat er in bochten veel gevergd wordt van de verbinding der rails op dwarsliggers.

De klemplaatjes en boutjes zijn bij ijzeren dwarliggers gewoonlijk niet bestand tegen dezen druk, reden waarom men goed zal doen in bochten de ijzeren dwarsliggers door houten te vervangen.





Doch ook bij het gebruik van houten dwarsliggers en tirefonds is het gebleken deze niet voldoende bestand zijn tegen den zijdelingschen druk, zoodat deze op den duur loswerken.

Om daarin afdoend te voorzien maakt men gebruik van onderlegplaten.

Deze bestaan uit eene *(a)* schuine ijzeren plaat, voorzien van een rib. In de plaat zijn drie vierkante gaten

geslagen. Bij het gebruik wordt de plaat op den dwarsligger gelegd met de opstaande rib aan den binnenkant van het spoor. De railvoet wordt tusschen de gaten geplaatst om daarna de nagels in te drijven.

De speelruimte voor den railvoet bedraagt bij deze platen 1 à 2 m.M., de totale breedte is 2 × den railvoet, de lengte $1^1/_2$ × den railvoet. De nokbreedte is de helft van den railvoet. De dikte bedraagt 8 à 10 m.M.

Het voordeel voortvloeiend uit het gebruik van deze platen is:

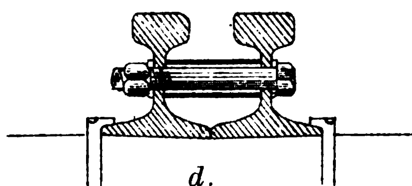
a. drukverdeeling door het aanleggen van den railvoet tegen den nok, zoodat zoowel de inwendig als uitwendig liggende nagels geheel meewerken om het verschuiven van den rail tegen te gaan;

b. de heiboom tegen kantelen wordt vergroot;

c. de tijd, dat de dwarsliggers dienst kunnen doen, wordt verlengd.

Men bega echter niet de fout om slechts op enkele plaatsen platen op de dwarsliggers aan te brengen, daar men alsdan ongelijkmatige ligging der baan in de hand werkt, waardoor de bovenbouw moeilijk te onderhouden is.

Is men genoodzaakt een bocht aan te leggen, waarvan de straal te gering is, zoodat alleszins gevaar voor derailleeren bestaat, zoo is men verplicht vignola-rails te gebruiken met gewalste groef, of wel twee rails naast elkaar liggende gekoppeld als in onderstaande figuur (fig. *d*).



Uit den aard dient in dergelijke bochten uiterst langzaam gereden te worden en de spoorverwijding het maximum te bedragen. Voor het leggen der bochten make men malplaatjes in voorraad van 6 en 7 m.M. dikte.

De aanleg der baan is nu afgeloopen. Het geheel wordt nu nagezien: of alles goed ligt, of de rails de vereischte hoogte hebben, of zij de juiste binnenwaartsche hellingen bezitten en of de koppen der rails bij de lasschen overeenkomen.

Is dit geschied en zijn de laatste verbeteringen aangebracht, dan is de baan, uitgezonderd het opbrengen der bovenlaag-ballast, klaar.

De fijnste kiezel wordt daarvoor uitgekozen, doch niet fijner dan 5 m.M., en deze wordt tusschen de liggers gestort en gelijk gestreken.

Ten einde het onderwerp „baanaanleg", geheel af te handelen, dienen alsnog eenige baanonderdeelen besproken te worden: t. w.:

a spoorkruisingen;

b. wissels;

c. draaischijven.

SPOORKRUISINGEN.

Het spoor kan gekruist worden:

a door de staatsspoorbanen;

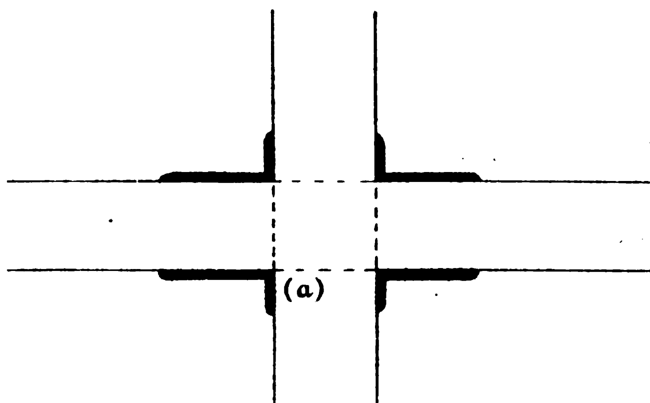
b. door eigen spoorbanen;

c. door wegen.

In geval *a* heeft men slechts op te volgen, wat door den Directeur van B. O. W. zal voorgeschreven worden.

De teekeningen en de gegevens omtrent de wijze van aanleg van de kruising worden verstrekt en kan men met de Staatsspoor zelfs eene regeling treffen, waarbij deze zich met den aanleg belast.

In geval *b*, waar de baan door eigen spoor gekruist wordt, kan dit geschieden onder eenen rechten of onder eenen scherpen hoek. In het eerste geval maakt men gebruikt van rechthoekig gebogen rail-stukken en wordt de overgang zoo uitgevoerd zonder verandering aan de breedspoorbaan plaats heeft, doch met verbreking van de rails der smalspoorbaan. (*a*) Hierin wordt een vierkant raam van railstukken gelegd.



Heeft eene scherphoekige spoorkruising plaats, zoo dient het doorgaand en het kruisend spoor voor dit gedeelte op een zwaar, gekoppeld ijzeren frame te rusten, waarop naast de rails, in verband met de hoekscherpte, contra-rails worden aangebracht.

Men doet het best deze constructie aan een fabrikant van spoorwegmateriaal op te dragen.

Bij kruising door wegen, zooals in *c* genoemd, wordt tusschen de rails bestrating aangebracht, als beschreven bij „kunstwerken"

en worden vignola-rails gebruikt of wel contra-rails, als besproken bij „baanaanleg."

DRAAISCHIJVEN.

Hiervoor zijn bij smalspoor met locomotieftractie alleen aan te bevelen draaischijven met bekuiping, draaiende in stalen tappen, op ijzeren rollen. De kuip dient te worden bemetseld.

Het is aan te bevelen de constructie geheel door een betrouwbaar fabrikant te doen uitvoeren.

Zeer practisch is bij de fabriek eene combinatie van draaischijf met weegtoestel, waardoor onmiddellijk na het wegen de wagen op een zijspoor kan worden gebracht, om plaats te maken voor de andere.

WISSELS.

Men onderscheidt: rechtsche, linksche en symetrische tong wissels.

HEUSINGER VON WALDEGG zegt in zijn „Handbuch für specielle Eisenbahntechnik", dat het hoogst verkeerd is, vooral bij wissels, zuinig te zijn en dat nog wel minder naarmate het spoor smaller is. Door vergelijkende proeven heeft men zich overtuigd, dat de langs het doorgaand spoor scherp aanliggende tong bij goed materiaal en goede uitvoering de beste resultaten geeft.

Er dient bij smalspoorbanen op de wissels nog meer gelet te worden, dan bij normaal spoorbanen

In het algemeen vermijde men wissels met stralen beneden 80 M , en ga men in geen geval beneden 50 M. Toch is het daarbij niet noodig de rails eenig hoogteverschil te geven.

Voorts zie men toe, dat de lengte van den wissel niet korter wordt genomen dan 8 M. voor 750 m.M. spoor.

Bij het leggen van wissels wordt de onderlaag-ballast met bijzondere zorg uitgespreid. Het puntstuk dient in den beginne iets hooger te liggen dan de rails er naast. doch dit behoeft niet meer te bedragen dan 2 c M., en wordt dit door onderstoppen gevonden.

De glijvlakken der tongen worden door insmeeren met potlood glad gemaakt.

De Locomotief.

Men bestelt de locomotief:

1. naar het te vervoeren treingewicht;

2. naar het tracé van de baan;
3. naar de snelheid van vervoer;
4. naar de te gebruiken brandstof.

Hiervan zijn bekend het treingewicht, het tracé en de brandstof en dient de locomotief in staat te zijn het treingewicht op het tracé met de bepaalde snelheid te vervoeren, daarbij gebruik makend van de gegeven brandstof.

De hoofdafmetingen worden als volgt berekend.

Stellen wij het treingewicht op 80 ton maximum (met inbegrip der lorries zonder het locomotiefgewicht), de zwaarst voorkomende helling als 1: 100, en nemen wij aan, dat in deze helling bogen zijn gelegd van 50 M. straal, verder dat de snelheid op deze helling en in deze bogen 8 K.M. per uur moet bedragen en op de vlakke rechte lijn 20 K.M.

De treinweerstand bestaat dan
a. uit den weerstand, die de locomotief
b. » » » » de eigenlijke trein ondervindt.

Deze zijn verder voor zich weder samengesteld uit:

1. De rollende wrijving, den luchtweerstand, de wrijving der ashalzen in de metalen, en de wrijving van het mechanisme der locomotief, enz.

2. Den invloed der zwaartekracht tengevolge der helling, welke positief is bij het klimmen en negatief bij het dalen.

3. Den vermeerderden wrijvingsweerstand in de bogen, welke steeds positief is.

De som der weerstanden bij 1 genoemd is zeer veranderlijk en moeilijk vooruit te bepalen. De invloed der snelheid doet zich hier gevoelen. Empirisch wordt de weerstand (sub 1) uitgedrukt door de volgende formules: $1{,}7 + 0{,}0013\ V^2$ K.G. voor den treinweerstand per ton treingewicht en $4\ Va + 0{,}0025\ V^2$ K.G. voor den locomotiefweerstand per ton trein- en locomotiefgewicht. In deze formules stelt V de snelheid in K.G. per uur voor en *a* het aantal assen, waarop de locomotief rust.

Stellen wij bij deze voorloopige berekening het locomotiefgewicht op 12 ton, rustende op 3 assen. Dan krijgen wij op de vlakke lijn voor den trein een weerstand van

$80\ (1{,}7 + 0{,}0013\ V^2) = 177{,}6$ K. G.
en voor de locomotief $12\ (4\ Va + 0{,}0025\ V^2) = 95{,}—$ »

Totaal 272,6 K. G.

en op de helling een weerstand van

80 (1,7 + 0,0013 V^2) = 102,4 K.G. voor den trein
12 (4 Va + 0,0025 V^2) = 85,— » » de locomotief
Totaal 187,4 K.G.

De weerstand gevormd door de zwaartekracht (sub 2) op een helling van 1 : 100 is zoowel voor locomotief als trein 10 K.G. op 1000 K.G. dus in ons geval (80 + 12) 10 = 920 K.G.

De weerstand der bogen (sub 8) is zeer veranderlijk en hangt ten nauwste samen met de wijze waarop de aanleg is uitgevoerd, de bewegelijkheid der assen, der koppelingen en den radstand der voertuigen.

Voor spoor van 750 m.M. wordt de weerstand verondersteld te zijn $\frac{350}{R-10}$ of in ons geval $\frac{350}{50-10}$ = 8,7 K.G. per ton trein + locomotiefgewicht of totaal voor den geheelen trein 92 × 87 = 800 K.G.

Het totaal der weerstanden bedraagt dus op de vlakke lijn 272,66 K.G. en op de hellingen en de bogen 187,4 + 920 + 800 = 1907,4 K.G.

De locomotief moet dus kunnen ontwikkelen een vermogen om op de vlakke lijn bij een snelheid van 20 K.M. per uur of 55 M. per seconde een weerstand van rond 1900 K.G te overwinnen.

Zij moet dus in het eerste geval sterk zijn $\frac{270 \times 55}{75}$ P.K. = rond 20 P.K. en in het tweede geval $\frac{1900 \times 22}{75}$ = rond 55 P.K

Zijn de hellingen slechts kort, dan kunnen zij dikwijls gedeeltelijk door de levende kracht worden overwonnen en behoeft de locomotief niet zoo zwaar te zijn.

Lange hellingen met veel bogen zijn echter niet te onderschatten.

Men dient dan niet alleen rekening te houden met den vermeerderden treinweerstand, doch de geheele inrichting van de locomotief en de qualiteit der brandstof moeten daarmede in overeenstemming worden gebracht. Hetzelfde kan gezegd worden van bogen; deze werken steeds schadelijk, vooral zoo zij elkaar spoedig opvolgen.

Bij een locomotief hangt de ontwikkeling van het vermogen af:

a. van de verhouding tusschen de afmetingen der cilinders, den stoomdruk, den diameter der wielen en de adhesie;

b. van de afmetingen van den ketel;

c. van de brandstof;

d. van den toestand, waarin de locomotief wordt onderhouden,
e. van de geoefendheid van het bedienend personeel.

a. de verhouding sub *a* genoemd vindt men in de bekende formule voor de trekkracht $\frac{d^2 \times l \times p}{D} \times a$

waarin *d* voorstelt den cilinderdiameter in c M.
l den slag in c.M.
p den stoomdruk in K.G. per c.M².
d den diameter der drijfwielen in c.M.
a een coëfficiënt, welke voorstelt den werkingsgraad, dat wil zeggen, hetgeen overblijft na aftrek van het arbeidsverlies in de machine, de condensatie van den stoom, enz. Voor kleine machines wordt deze coëfficiënt gesteld op 0,5, voor grootere op 0,6 en voor sneltrein-locomotieven op hoogstens 0,75.

Deze formule bepaalt dus de trekkracht, welke noodig is om het totaal der weerstanden van locomotief en trein te overwinnen.

De druk van de drijfwielen op de rails moet ± 7 maal grooter zijn dan de grootst te ontwikkelen trekkracht teneinde doorslaan der wielen te voorkomen.

b. De afmetingen van den ketel.

De ketel moet in staat zijn den noodigen stoom te leveren en dient bij de constructie te worden rekening gehouden met de omstandigheden onder *c*, *d* en *e* genoemd, welke speciaal voor de stoomproductie van het grootste belang zijn.

Voor kleine ketels doet men goed de stoomproductie niet hooger te stellen dan 25 à 30 K.G. per M². verwarmend oppervlak en per uur. Uit de afmetingen der cilinders en de zuigersnelheid bepaalt men het stoomverbruik, aannemende een expansie-coëfficiënt van hoogstens 40 %.

Voor kleine machines is de verhouding tusschen aantal paardekracht en M². verwarmend oppervlak gewoonlijk als 2,5 : 1.

Natuurlijk zijn er verliezen door condensatie, door pruimen, enz. waarmede rekening moet gehouden worden. Uit het gevonden verwarmend oppervlak bepaalt men het roosteroppervlak naar de qualiteit der brandstof.

Gewoonlijk is eene verhouding van 1 : 40 of van 1 : 50 voor kleine machines voldoende.

De afmetingen van rookkast, vlamppijpen, water en stoomruimte worden in de meeste gevallen door den constructeur vastgesteld.

Ook de afmetingen sub *a* en *b* worden door hem bepaald en doet men derhalve goed niet te land te komen bij fabrikanten van twijfelachtige reputatie en lage prijzen.

Speciaal gewaarschuwd dient men te zijn voor een neiging van sommige fabrikanten om te kleine ketels te leveren; dit euvel werkt nadeeliger op het bedrijf dan men wel veronderstelt.

Een locomotief met korte vlampijpen voert de rookgassen op hooger temperatuur af dan een met lange pijpen, het stoomhouden is dus bezwaarlijker.

De afmetiegen van waterbakken en brandstof-bergruimten zijn afhankelijk van:

1. den afstand der waterstations;

2. den afstand der brandstof-depots.

Gewoonlijk hebben waterbakken van kleine locomotieven een inhoud van 1 à 2 M^3. De bergruimten voor brandstof varieeren al naardien steenkool, hout of residu gebruikt wordt.

Bij groote hellingen verdient een zandkist naast den stoomdom, met leiding tusschen de drijfwielen uitkomend, aanbeveling: hiervan kan bij het opgaan van hellingen dikwijls een zeer nuttig gebruik gemaakt worden.

Wat de verdere inrichting van de locomotief aangaat, zoo dienen de onderdeelen zoo eenvoudig mogelijk ontworpen. Cilinders, schuiven en alle deelen van het mechaniek, brenge men goed toegankelijk aan. De smalle spoorwijdte komt hieraan als het ware te gemoet. Zij schrijft buitenliggend werk voor, hetgeen voor reparatie en toezicht van veel voordeel is.

De ketel zal voorzien zijn van een voldoend aantal waschgaten, terwijl de vlampijpen op behoorlijke onderlinge afstanden geplaatst moeten worden, ver genoeg van de ketelranden om verstoppen te voorkomen. Zij dienen verder verwisselbaar te zijn, zoodat men daarbij de rookkast niet behoeft te demonteeren.

De afstand van binnen- en buitenvuurkist zij zoo groot mogelijk. De verankering der wanden zal liefst geschieden met geheel doorboorde steunbouten, welke onmiddellijk breuken aantoonen.

Tot het opvangen van stooten wordt een centrale buffer aangebracht.

De veiligheidskleppen, stoomdomdeksels en manometer dienen te voldoen aan de Nederlansch Indische wet op het gebruik van stoomketels, die o.m. verlangt:

1) De veiligheidskleppen dienen voorzien te worden van een uitspringenden rand.

2) Het stoomdomdeksel dient vervaardigd van geslagen ijzer of gegoten staal.

3.) De manometerbuis zal voorzien zijn van een contrôle flens.

De locomotieven zijn meest tenderlocomotieven, daar deze vóór- en achteruit zonder draaien kunnen worden gebruikt Gewoonlijk werken zij achteruit minder voordeelig dan vooruit, tengevolge van de constructie der schuifbeweging, doch dit verschil is niet aanmerkelijk.

Compoundlocomotieven zijn op 750 m, M. banen weinig in gebruik, De ingewikkelde samenstelling en de minder eenvoudige behandeling wegen niet op tegen eene eventueele brandstofbesparing.

c. De keuze der brandstoffen is te doen naar plaatselijke omstandigheden. In de meeste gevallen zal brandhout goede uitkomsten geven. Steenkool wordt duur en residu zal niet geregeld te krijgen zijn.

Bij het stoken van brandhout lette men op eene behoorlijke inrichting om het uitvliegen van vonken tegen te gaan.

Dat de hoedanigheid van de te verstoken brandstof van grooten invloed is op het te ontwikkelen vermogen is begrijpelijk. Doch vooral bij locomotieven treedt dit op den voorgrond, daar de verhouding tusschen roosteroppervlak en verwarmend oppervlak bij deze onvoordeelig is tengevolge van haar bouw.

Geforceerde trek *moet* de stoomproductie tegemoet komen. Het brandstofverbruik wordt daardoor kunstmatig verhoogd, doch hoe slechter de hoedanigheid der brandstof, hoe geforceerder het stoken plaats zal moeten hebben om over een voldoende stoomspanning te kunnen beschikken:

d. Bij slecht onderhoud zullen de wrijvingsweerstanden der machine toenemen. Om deze te overwinnen zal meer kracht dienen te worden uitgeoefend.

e. Heeft geen toelichting noodig.

Het kolen- en waterverbruik loopt bij locomotieven in het algemeen zeer uiteen en is dit afhankelijk van:

A. de afmetingen en inrichting van den ketel, rookkast, schoorsteen en afgewerkte stoompijp;

B. het uit te oefenen vermogen;

C. de verwarmingswaarde der brandstof;

D. de verhouding tusschen het totale roosteroppervlak en het vrije roosteroppervlak;

E. het onderhoud van de locomotief en de bekwaamheid van het machine-personeel.

A. Over den vorm van den ketel is boven bij de behandeling van het uit te oefenen vermogen reeds een en ander gezegd, en werkt genoemde factor ook nadeelig op het brandstofverbruik.

De vorm van de rookkast en die van den schoorsteen bepalen in zooverre het brandstofverbruik, dat de afmetingen voldoende dienen te zijn om den trek niet te vertragen.

De inrichting van de rookkast moet zoodanig zijn, dat indien de exhauststoom veel water bevat, dit weg kan vloeien.

De trek, dien de afgewerkte stoom of exhaustpijp te voorschijn roept, is afhankelijk van de snelheid waarmede de stoom uitstroomt, welke weer in verband staat met de uitstroomopening.

Is deze opening te groot zoo is de trek gering, is zij te klein zoo wordt eerstens de trek noodeloos te hoog opgevoerd, tweedens de compressie in den cilinder verhoogd, waardoor brandstofverlies veroorzaakt wordt.

Ook de plaatsing van de exhaustpijp is van overwegend belang. Indien het mondstuk niet in de hartlijn van den schoorsteen uitkomt, zal de stoom tegen een der wanden slaan en oorzaak zijn dat de machine moeilijk of in het geheel geen stoom kan houden.

B. Het uit te oefenen vermogen is bij geen enkel stoomwerktuig recht evenredig met de geproduceerde warmte, maar een grooter krachtsverbruik gaat steeds gepaard met een onevenredig hoogere warmte, dus brandstofverbruik.

C. Is boven reeds voldoende toegelicht onder het hoofd „uit te oefenen vermogen."

D. De verhouding tusschen het totale roosteroppervlak en het vrije roosteroppervlak is bij Cardiffkolen als 1 : 4, voor hout 1 : 7.

De afstand der roosterijzers is daarbij 10 à 12 m.M.

De verhouding is echter niet voor alle gevallen de aangewezene. Bij samenbakkende kolen zal o. a. de ruimte grooter moeten zijn dan bij kolen, die sintels afwerpen. Is het vrije roosteroppervlak voor de in gebruik zijnde brandstof te groot, zoo wordt de luchtcoëfficiënt onnoodig verhoogd en dient een gedeelte der gevormde warmte tot verwarming van de te veel toegevoerde lucht, waardoor de temperatuur in de vuurkist moet dalen.

E. Naast veel stoomverlies ontstaande door slecht onderhoud, zal de kracht, noodig om de grootere wrijvingsweerstanden te overwinnen, het gebruik van meer brandstof noodzakelijk maken.

Dat de bekwaamheid van het machinepersoneel verband houdt met het kolenverbruik is meermalen op proefritten bewezen.

Met een locomotief van 30 P. K. (*) zijn proeven genomen, rijdende met een gemiddelde snelheid van 10,6 K. M. over een afstand van 20 K.M. werden vervoerd ± 54000 K. G. niet. De toestand van deze locomotief in al haar onderdeelen was naar behooren. De brandstof bestond uit goede kwaliteit Australische kolen. Per ton kilometer werden verbruikt 0,331 K.G. steenkool, d i. per uur 190 K.G. Het waterverbruik bedroeg per uur 760 L. waaruit volgt, dat het verdampend vermogen per K.G. steenkolen 4 L. was.

Dit is erg hoog. Bij een snelheid van 10,6 K.M per uur geeft dit een verbruik per K.M. van 18 K.G. steenkool. Dit is ongeveer drie maal zooveel als een locomotief van een bekende tramwegmaatschappij. Het is dan ook te voorzien, dat deze cijfers kunnen worden verbeterd

Het onderhoud van een locomotief is, zooals reeds boven gezegd. van grooten invloed op haar vermogen en op hare duurzaamheid. Reeds van af de indienststelling moet men de hand houden aan geregelde verbetering van alle kleine gebreken. welke zich voordoen en wachte men hiermede niet tot een algeheele opname noodig is, daar men dan steeds in den dienst voor minder aangename verrassingen staat, welke niet bevorderlijk zijn aan een geregeld verkeer.

Klappende metalen dienen zoo spoedig mogelijk te worden aangetrokken om niet-ronde tappen en pennen te voorkomen.

Eens per maand worden de cilinders en schuiven nagezien en deze laatste zoo noodig bijgevlakt. De zuigerringen worden geregeld vernieuwd en, waar dit nog niet noodig is, ten minste opgevuld. Steunbouten, ketelappendages, enz. zullen aan geregelde inspecties worden onderworpen, vuurhaarden en frames op scheurtjes onderzocht.

Men neemt de afgewerkte stoom- en exhaustpijpen ook ééns per maand voor den schoonmaak los, waarbij te letten is op den juisten stand en vorm van de exhaustpijp.

Rookkasten, vlampijpen en aschbakken worden steeds behoorlijk schoongehouden.

---

*) Cilinder diameter	165 m.M.
slaglengte	300 m.M.
dienstgewicht	7600 K. G.
totaal verwarmend oppervlak	12,60 M².
rooster oppervlak	0,29 M².
verwarmend oppervlak: roosteroppervlak	= 1: 0,43.
diameter der wielen	650 m.M.

Eens per week worden de locomotieven gewasschen, d. w. z. alle slijkgaten, waschdeksels en waschproppen losgenomen; de ketel met een waterstraal, komende van minstens 6 M. hoogte, uitgespoeld en losse ketelsteen met koperen waschdraden verwijderd.

De ketelvoeding heeft zoo mogelijk met zuiver water plaats, hetgeen voor suikerfabrieken, tengevolge van het vele condenswater, geen punt van zorg behoeft uit te maken.

Het ketelwasschen kan geschieden indien de ketel behoorlijk bekoeld is, wat een tijdruimte van minstens 12 uur vordert.

Het wasschen neemt met schoonmaken, enz. 3 à 4 uur in beslag, het weder aansteken 2 à 3 uur.

Tijdens het wasschen verricht men dan alle kleine reparaties en de inspecties bovenbedoeld.

Nadat de locomotief 30 à 50.000 K. M. heeft afgelegd, wordt zij gelicht. Alsdan is het in de meeste gevallen noodig de wielen af te draaien, de metalen en leisloffen op te vullen of te vernieuwen, geleibanen op nieuw te stellen, appendages in orde te brengen, ketelbekleeding af te nemen, den ketel na te zien en schoon te maken, waarvoor desnoods eenige vlampijpen zijn uit te nemen; voorts alle reparaties en verbeteringen, welke noodig zijn, te verrichten.

De meeste fabrieken kunnen deze reparaties zelf uitvoeren.

Het weder op juisten vorm brengen der wielbanden geschiedt het beste in werkplaatsen van spoor- of tramwegen, welke daarvoor ingerichte draaibanken bezitten. Ook het omleggen van nieuwe banden, hetgeen geschieden moet nadat de dikte van den ouden band met ± 20 m.M. is verminderd, wordt daar het best gedaan.

Voor een geregeld bedrijf zijn natuurlijk, vooral bij een klein locomotiefpark, reservedeelen noodig om in spoedeischende gevallen onmiddellijk gereed te kunnen zijn. Hiervoor komen allereerst in aanmerking:

1 injecteur, zoo linker en rechter gelijk zijn, anders twee;
20 roosterijzers;
12 vlampijpen en 10 vlampijpproppen om defecte onmiddellijk te kunnen afsluiten;
4 asmetalen;
1 stel drijfstangmetalen voor het groote en kleine eind;
1 » koppelstangmetalen;
2 » stoomschuifstangmetalen;
2 draagveeren;

3 remschoenen;
4 losse zuigerveeren;
2 stoomschuiven;
1 zuiger met stang en veeren;
20 peilglazen met ringen;
2 kolenschoppen;
6 roode glazen voor de signaal lantaarns;
6 vlampijpwisschers;
2 tube expanders voor het vuurkist- en rookkasteinde;
20 steunbouten;
2 waschproppen;
6 loodnagels;
En bij completer uitrusting.
1 stel cilinders;
1 stel assen met wielen;
1 koppeltang met metalen compleet;
1 drijfstang » » »
1 stel draagpotten;
1 manometer;
1 stoomschuifstang;
1 steunbouttap;
1 waschplugtap.

Ten slotte kunnen misschien de volgende cijfers voor een eventueele berekening der kosten van dienst zijn.

Het tractement van een machinist varieert van 25—35 gulden en van een stoker van 10 tot 15 gulden per maand.

Het brandstofverbruik hebben wij reeds boven behandeld. Het olieverbruik is ongeveer 1 liter middelsoort machine olie en 1/4 liter goede cilinderolie per dag gedurende welken de locomotief onder stoom is, ter waarde van 30 à 40 cents. Het verbruik van verpakkingen, poets- en onderhoudsmaterielen, als peilgazen en dergelijken, behoeft per locomotief en per maand een bedrag van 5 à 7 gulden niet te boven te gaan.

De herstellingskosten bedragen per locomotief-kilometer ongeveer 0,5 à 3 ct., varieerdende naar den ouderdom der machine.

LORRIES.

Voor het vervoer van riet wordt gebruik gemaakt van lorries, d.z. voertuigen bestaande uit twee wielassen, waarop een houten raam rust. Deze inrichting voldoet in alle opzichten en het is in

verband met den vorm van het riet niet waarschijnlijk, dat tot den bouw van meerassige, dus ook langere wagens overgegaan zal worden. Het voordeel, dat een gedeelte van den last zonder ondersteund te zijn vervoerd wordt, vervalt alsdan, zoodat de verhouding tusschen lorriegewicht en te vervoeren last, die thans zoo gunstig is, niet zou verbeteren.

Bij een goed geconstrueerde lorrie is dus het lorriegewicht zoo gering mogelijk, waaruit volgt, dat alsdan steeds het kleinst mogelijk gewicht aan doode last naar de velden teruggevoerd wordt, en dat verder volstaan kan worden met minder lorries, hetgeen insluit een kleiner aantal assen, ook raderen. De te gebruiken smeerolie zal ook geringer zijn en op de stations behoeven minder wagens gewogen te worden.

De afmetingen van eene lorrie en het draagvermogen kunnen echter niet willekeurig opgevoerd worden, maar zijn afhankelijk van den maximum raddruk, dien de banen in de velden kunnen dragen.

Volgens de tabel, aangevende de draagkracht van rails, blijkt dit voor rails van 8 K.G. te zijn 1280 K.G., bij een afstand der dwarsliggers van 680 m.M.

Eene lorrie voorzien van twee assen en vier raderen mag derhalve gelijkmatig belast ten hoogste 5120 K.G. wegen.

Aannemende dat het gewicht eener lorrie met ijzerwerk en dekplanken 450 K.G. is, dan volgt hier uit, dat eene lorrie 4670 K.G. riet vervoeren kan.

Het gewicht van 1 M^3 recht riet is ± 550 K.G. zoodat het gewicht van 4670 K.G. eene ruimte inneemt van 8,5 M^3.

Deze afmeting is afhankelijk van:

a. de breedte van de lorrie;

b. de lengte van de lorrie;

c. de hoogte, waarop gestapel kan worden.

Sub *a*. De breedte van een lorrie regelt zich naar de spoorwijdte en kunnen wij voor 750 m.M. spoor eene breedte van 1500 m.M. aannemen.

Sub *b*. De lengte van een lorrie moet verband houden met de rietlengte en is 3000 m.M. gebleken een goede afmeting te zijn.

Bij deze lengte kan geslaagd riet gemiddeld lang 2750 m.M., zoodanig in de lengte-richting opgeladen worden, dat de toppen der bossen aan de eene zijde, die aan de andere zijde bedekken. De rietworteleinden steken dan aan beide zijden uit, over eene lengte

van 800 m.M., welke lengte het evenwicht van het geladene niet in gevaar brengt.

Sub. *c*. De hoogte, waarop gestapeld kan worden, is afhankelijk van

1e. de spoorwijdte van het voertuig;

2e. de asstand;

3e. de hoogte der rongen.

Sub 1 en 2 bepalen de stabiliteit van den wagen bij belasting; sub 3. dient nader toegelicht.

Het is niet voldoende het riet in bossen op de lorrie te stapelen. De ronde vorm van het riet en die der bossen, waarin het riet gebonden is, geven aanleiding dat er eene neiging bestaat tot afschuiving.

Hierin wordt voorzien door aan de langsbalken der lorries op bepaalde afstanden platijzeren beugels te bevestigen, waarin staande latten (rongen) van djatihout of bamboe (bongkottan) gestoken worden. Het is de lengte dezer rongen, die de hoogte van het te stapelen riet bepaalt.

Worden zij boven eene bepaalde hoogte verlengd, zoo zal de doorsnee van het hout of de bamboe niet bestand zijn tegen den van boven uitgeoefenden zijwaartschen druk, daar de arm van den hefboom, waarop deze kracht werkt, te lang wordt.

Vooral is hiermee rekening te houden, omdat in de meeste gevallen geen djatihouten rongen gebruikt worden.

Meestal is men gehouden aan het gebruik van bongkottan, waarvan het profiel en de vorm niet in evenredigheid kunnen gebracht worden met de kracht, die zij dienen te weerstaan.

De ervaring is opgedaan, dat de lengte daarvan niet meer mag bedragen dan 2 M., waaruit volg, dat de hoogte van eene maximum belading zooveel bedraagt.

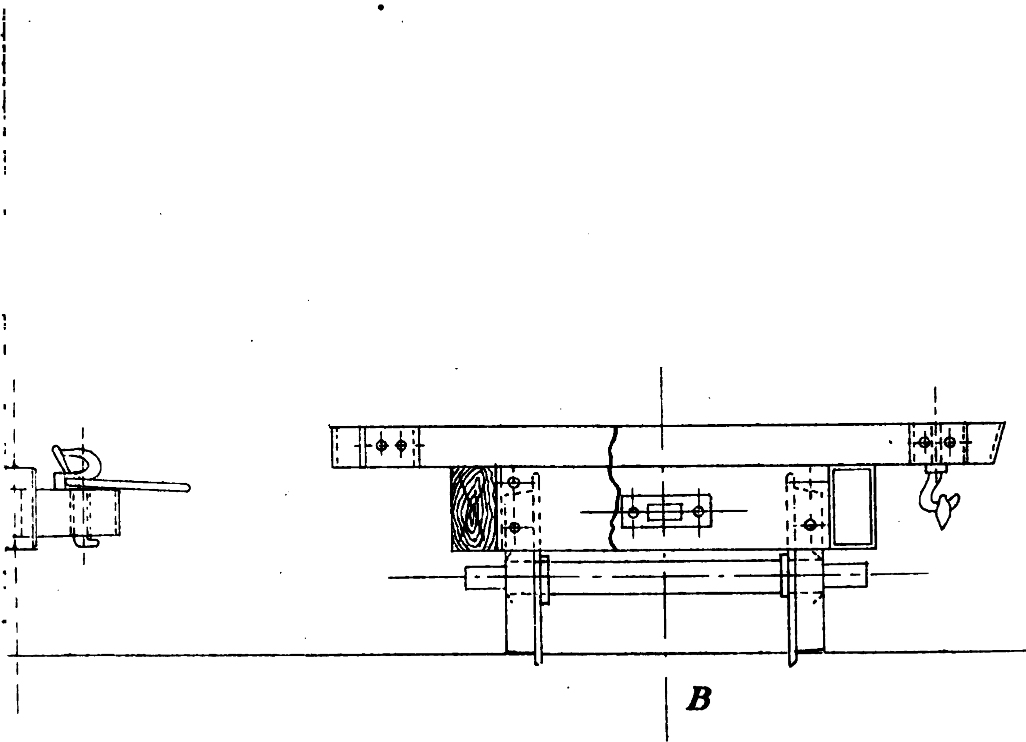
De afmetingen van eene lorrie voor 8 K. G. spoor zijn daarmede nu bepaald, en is:

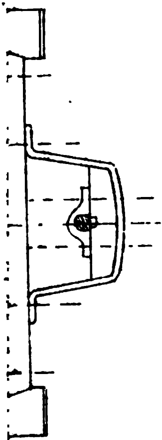
de breedte der lorrie 1500 m.M.,

de lengte der lorrie 3000 m.M. en

de laadlengte der lorrie 4600 m.M, terwijl de maximum laadhoogte ervan 2000 m.M. is.

Aannemende dat $^3/_4$ der laadhoogte gebruikt wordt, zoo blijkt hieruit dat de kubieke inhoud der lading 9,94 M^3. of 5692 K.G. is. Dit is wel ± 9% te veel, doch men vergete niet, dat deze belasting alleen verkregen wordt bij lang en recht riet. Bij kort en omgevallen riet moet echter ook de kans bestaan eene maximun lading binnen te brengen.





Schaal 1/20
Draagvermogen 4500 K.G. reit.

De hieraan toegevoegde teekening (*A*) geeft de hoofdafmetingen en de onderdeelen aan van eene lorrie, zooals er veel op Javasche suikerfabrieken in gebruik zijn.

Ofschoon de afmetingen van het hout en het ijzerwerk voldoende zijn gebleken eñ brekage bij gezond hout niet voorkomt, zijn aan deze lorries toch de hieronder te noemen bezwaren verbonden.

a. De wijze waarop de trekhaak is aangebracht is te stijf. De verbinding dient veerend te zijn.

b. De dekplanken vinden geen voldoenden steun in het raam, met dat gevolg, dat zij spoedig breken. Door het inleggen van een paar dwarsbalkjes is hierin te voorzien.

c. De rem aan de lorries is een schroefrem, zoo geplaatst dat een groot gedeelte van het laadvlak nutteloos wordt. Aan te bevelen is deze schroefrem te vervangen door een hefboomrem, werkende in de lengterichting. *)

d. Deze lorrie heeft geen buffer en is deze bij geladen treinen ook niet noodig, daar het riet als zoodanig dienst doet. Bij leege treinen is echter dit toestel zeer gewenscht, daar anders de wagens bij plotselinge vertraging van de voorzijde van den trein of bij het afgaan van hellingen tegen elkaar stooten en daardoor beschadigd worden.

e) De verbinding der lorries onderling heeft plaats door middel van een ketting. Deze ketting sleept dikwijls over den grond, werkt daardoor spoedig los en beschadigt de dwarliggers. De ketting zou daarom met vrucht vervangen kunnen worden door eene stang.

De vraag doet zich echter voor, welke buffer bruikbaar en tevens economisch is, daar anders de waarde van den buffer verre den prijs van de lorrie overtreft. Misschien zouden rottan stopkussens voldoen. Voor zoover mij bekend, zijn daarmede echter nog geen proeven genomen.

Bovengenoemde overwegingen en berekende maten gaven aanleiding tot de constructie van een verbeterde lorrie, voorgesteld in figuur B.

Deze onderscheidt zicht in hoofdzaak door het volgende:

a) De trekhaken zijn veerend aangebracht.

b) De dekplanken zijn vervallen en vervangen door twee balken.

c) De remmen kunnen op aanvraag zoo aangebracht worden, dat een hefboomrem in de lengterichting op de rail werkt.

*) Remmen dienen aangebracht, indien op de baan hellingen voorkomen grooter dan 1 : 100. Een vierde van het aantal wagens, waaruit de trein bestaat, dient erdan van voorzien te zijn.

d) Als buffer werkt een veerende trekhaak aan de eene zijde, en een gebogen bandijzer aan de andere zijde;

e) De kettingen zijn vervangen door een stang, die niet in gebruik zijnde op de lorrie meegevoerd wordt, alsdan terwijl een korte ketting wordt ingeschakeld.

De firma BECKER & Co., agenten der firma ORENSTEIN & KOPPEL, belasten zich met den aanmaak.

WIELSTELLEN EN ASSEN.

Naast den vorm van de lorrie maken de assen en de wielen de voornaamste onderdeelen uit.

De wielstellen aan lorries worden onderscheiden in die voor buitenliggende en die voor binnenliggende metalen. Voor rietvervoer komen uitsluitend die met buitenliggende metalen in aanmerking, daar deze het gemakkelijkst te bereiken zijn om te oliën, schoon te maken, enz.

De wielen worden vervaardigd van gegoten staal; deze zijn te verkiezen boven die van „hartguss."

Zij slijten slechts in zeer geringe mate, bieden onbeperkte zekerheid aan tegen breken (door stooten), bezitten een gelijkmatige hardheid, waardoor zij steeds rond blijven en hebben ten slotte, niettegenstaande groot draag- en weerstandvermogen, een gering eigen gewicht.

De afmetingen der wielen voor lorries van 4500 K. G. draagvermogen zijn:

velling diameter	400	m.M.
breedte velling	75	»
totale breedte	100	»
hoogte velling	20	»

De assen zijn bijna uitsluitend gemaakt van staal, daar dit metaal de zekerheid geeft dat het homogeen is en bestand tegen schokken zonder merkbare verandering der structuur.

De afmetingen der wielassen voor lorries met 4500 K G. draagvermogen zijn:

diameter	as	65	m.M.
lengte	as	1079	»
lengte	ashals	100	»
diameter	ashals	50	»

Het is gebleken dat deze afmetingen der ashalzen geen reden tot klagen geven. De diameter en de lengte zijn voldoende.

Warm loopen der metalen had bij goed onderhoud en geregelde smering niet plaats.

Trouwens de druk, die per c.M². door het bruto gewicht van de lorrie wordt uitgeoefend, bedraagt slechts 16,3 K G., een druk, die bij spoorwegrijtuigen, welke met een zesmaal grootere snelheid verplaatst worden, 150 tot 200 K.G. bedraagt.

Wat wel voorkomt en meestal onaangename gevolgen meesleept, is het loswerken der wielen van de assen. De fabrikant draagt daarvan de schuld; hij zal dan ook wel genegen zijn deze wielstellen te ruilen.

Bij aankoop van wielstellen voor eene belasting als boven genoemd, kan met gerustheid van de opgegeven maten gebruik gemaakt worden en is men dan verzekerd rollend materiaal te ontvangen dat, indien de qualiteit goed is, in alle opzichten voldoet.

Het is dus van het meeste belang om zich van de qualiteit der wielen en assen te overtuigen.

Zooals bekend worden de wielen op de assen hydraulisch geperst, en wordt een wiel, dat op de naaf dezen druk kan weerstaan, als van goede kwaliteit beschouwd. De mogelijkheid om het wiel op de as te persen is echter mijn inziens een bewijs, dat het materiaal voldoende elasciteit bezit, echter geen bewijs voor de deugdelijkheid van het materiaal. Zacht metaal zal b. v. zeer gemakkelijk geperst kunnen worden

Voor het keuren der wielen is mij geene practische methode bekend.

Voor het keuren der assen kan de valproef dienst doen. Een hoofdvereischte is toch voor eene as, dat zij in den gewonen dienst het maximum schokken en stooten, dat zij ontvangt, kan verduren. Uitgezonderd het geval van botsing, heeft eene as nooit zooveel te weerstaan als bij de valproef.

Nog blijkt hierdoor of de as veerkrachtig genoeg is om telkens, wanneer door de werking der schokken de as gebogen geworden is, na opheffing dier werking tot haren oorspronkelijken vorm terug te keeren.

Bovendien openbaren zich die gebreken, die anders aan een onderzoek ontsnappen.

Natuurlijk beslist deze proef niets omtrent den weerstand van de as tegen slijtage, noch omtrent deze en andere eigenschappen, zooals elasticiteitsgrens, enz.

Voor de valproef dient het gewicht de valhoogte en het aantal slagen te worden vastgesteld, zoo ook de afstand der steunpunten, waarop de as rust. Verder moet gezorgd worden, dat de steunpunten niet veerkrachtig zijn en de slagen van het vallend gewicht vierkant aankomen, anders wijkt de as onder den slag en de slag oefent zijne volle werking niet uit.

Gebleken is, dat een gewicht van 500 K.G. vallend van eene hoogte van 6 M., voldoende inlichtingen geeft wanneer de afstand der draagpunten 600 m.M. is.

Al naar de afmeting der as zijn in 't geheel vier of vijf slagen noodig. De as wordt na iederen slag gedraaid.

Voor hen, die nog andere proeven wenschen te nemen, kan dienen dat het draagvermogen voor locomotiefassen 55 K.G. per m.M². moet zijn, bij een rek van 20 %. Voor lorieassen is een draagvermogen van 43 K.G. per m.M². voldoende.

De draagkussens

Hiervan zijn in gebruik *bosdraagkussens* uit één stuk met stalen rollen, en *bakvormige* metalen uit twee deelen bestaande. Deze laatste kunnen nog in twee soorten gesplitst worden t. w.

a. in die, waarvan het metaal bestaat uit eene voering van wit metaal, dus met de bovenhelft van den bak één geheel vormend, en *b.* die, waarbij het metaal van brons of wit metaal is en los in den bovenbak ligt

Deze metalen zijn van uitsparingen voorzien, waarin Spaansche rietbuisjes (panama metalen).

De bosdraagkussens of rollendraagkussens bestaan uit *) een gegoten ijzeren pot met twee horizontale armen waarin ovale gaten, waardoor de pot middels twee bouten aan het raam van de lorrie wordt bevestigd.

Kleine stalen rollen steunen op de as en deze rollen worden op hare plaats gehouden door een slangvormig gebogen ring van staaldraad, welke de wenteling van elke rol om haar as niet hindert. Het gevolg is een buitengewoon gemakkelijke draaiing van de wagenas in de pot.

De afsluiting der pot aan de binnenzijde geschiedt door eene dikke viltring met sluitring gedeeltelijk passend in eene uitsparing aan de afgedraaide buitenzijde door een stevig aangeschroefd dek-

*) Archief 99, blz. 913.

sel, waarvan de geschaafde draagrand met papier wordt verpakt. Door het deksel af te nemen kan de pot inwendig worden gereinigd. Het smeergat der pot is aan de buitenzijde en wordt met een vleugelmoer gesloten.

De wijze van samenstelling dezer rollendraagkussens lijkt voortreffelijk. De slepende wrijving is omgezet in de zooveel arbeid besparende rollende wrijving. De afsluiting tegen stof en zand is aan de buitenzijde volkomen, aan de binnenzijde voldoende. De wijze van smering is eenvoudig. Het schoonmaken der potten kan vlug geschieden.

De ervaring heeft echter over deze constructie anders beslist en het is gebleken, dat er nog fouten aan kleven, die de invoering in den weg staan.

De slangvormige gebogen ring van staaldraad hindert de wenteling der rollen om de as zoodanig, dat met dien ring het toestel onbruikbaar is. Na het uitnemen van den staaldraad en de aanvulling der daardoor ontstane ruimte met een rol, zoodat de rollen elkaar steunend wentelen, is het rollendraagkussen bruikbaar tot dat slijtage ontstaat.

Is de pot niet meer rond, zoo ondervinden de rollen bij het wentelen om de lengte-as op het niet ronde gedeelte weerstand, welke in een bocht toeneemt, daar door de speling, die de as heeft in de bos, en de speling der rollen onderling, deze laatsten niet geheel de beweging der as zullen volgen, maar schuin over de as gaan liggen, om een volgend oogenblik te klemmen.

Al heel spoedig ontstaat er dan aan de bovenste rol een platten kant. Het wentelen van deze rol heeft dan niet meer plaats, waardoor tevens de beweging van alle andere staakt. Van smeren der as, waarvoor de rollen zorgen door het voortdurend mee- dus opvoeren van olie uit het laagst gelegen gedeelte van het metaal, is geen sprake meer. De as zal spoedig droog worden en warm loopen. Het rolasmetaal is dan zonder smeerinrichting en overgegaan in een gewoon bakmetaal met te klein draagvlak, tengevolge van den vorm der rollen.

Het bleek, dat na ± 4500 K.M. afgelegd te hebben onder een druk van 1100 K.G. bij voldoende toezicht en een ruimen toevoer van smeerolie, de bovenkant van den pot van het rollendraagkussen reeds 3 m.M. uitgesleten was en deze slijtage voldoende is om het draaien der rollen te beletten.

De rolaspot zou verbeterd kunnen worden door haar te voorzien van een gegoten ijzeren bus, zoo ingericht dat het uitnemen en verwisselen bij slijtage gemakkelijk plaats heeft.

De bakdraagkussens met los metaal, z.g.n. panama-metalen, waarbij Spaansche rietbuisjes, gestoken door uitsparingen, de smering bezorgen, zullen daar waar een geregeld bedrijf noodzakelijk is, minder voldoen. De olietoevoer is te slecht geregeld. Zelfs bij zeer dunne olie raken de vaten van het Spansche riet spoedig verstopt, waardoor de capillaire werking, dus ook de olietoevoer, niet meer plaats heeft. Het warm loopen der metalen, ook bij nauwkeurig toezicht, is er het gevolg van.

Bakvormige draagkussens uit twee stukken bestaande met wit metalen voering zijn zoowel op smalspoor als op normaalspoorbaan in gebruik.

Het draagkussen bestaat uit twee deelen, een bovenhelft en een onderhelft. De bovenhelft wordt met bouten vastgezet aan het raam der lorrie en is daarmede dus stevig verbonden. In de bovenhelft zijn



vierkante gaten gespaard, waarin bouten gebracht worden, waaraan de benedenhelft wordt geschroefd.

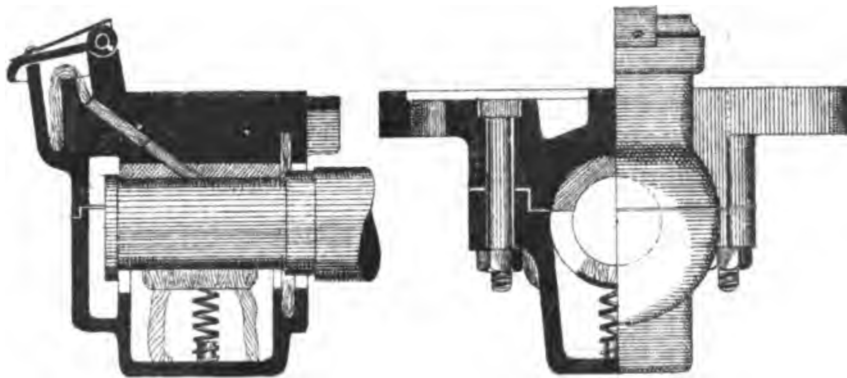
Een stofdichte afsluiting verkrijgt men door de bovenhelft met een lip te laten hangen over de onderhelft.

Het metaal is door dezen maatregel aan de buitenzijde geheel afgesloten. De binnenzijde heeft eene opening om de as door te laten, en om het binnendringen van stof te voorkomen wordt ter plaatse een borgring aangebracht.

De smering geschiedt van boven door een wollen pit, welke olie zuigt uit eene verdieping in de bovenhelft van het metaal. Deze smeerolie druipt van de as in de bakvormige onderhelft, waarin eene fijnmazige spons, die de olie wederom tot de as opvoert.

Een eenigszins andere smeerinrichting komt bij sommige metalen voor: daarbij is in de onderhelft een spiraal geplaatst,

waarop een plaatijzeren stoeltje bevestigd is, dat een vilten smeerkussentje draagt. Van hieruit gaan zuigpitten in den oliebak.



Deze laatste methode verdient alleen bij groote metalen aanbeveling.

Het laatst beschreven draagkussen verdient boven de beide reeds genoemde de voorkeur. Het is op eenvoudige wijze te smeren, het geeft zekerheid dat de smeerolie dienst doet, en het bezit eene goede inrichting om het inwerken van stof en zand te voorkomen.

Elk metaal zal echter warm loopen, indien niet in alle opzichten aan de beschutting tegen het indringen van stof en zand de hand wordt gehouden. De smeerolie en het katoen kunnen van de beste kwaliteit zijn, de resultaten blijven slecht.

Eene korte herhaling van wat daarvoor noodig is, er een en ander aan toevoegend, zal dit nader verklaren.

De beide deelen, waaruit het metaal bestaat, moeten met vlakke randen op elkaar sluiten en het bovendeel met een doorloopende lip hangen over het onderdeel. Het deksel, om het olie-toevoergat te sluiten, zal gemakkelijk scharnierend werken, vlak gegoten zijn, een overhangenden rand bezitten en rusten op den vlak gevijlden rand van het oliegat. Om zeker te zijn dat het oliedeksel steeds gesloten is, kan het hoogstens 80° draaien.

De borgen tegen het stof aan de binnenzijde moeten goed onderhouden worden en juist aangebracht zijn.

De beste borg, die nog bekend is, is die van hout

Men heeft getracht hout te vervangen door ruw leer, wat vrij goed voldoet, daar het minder slijt dan eenig andere materiaal.

Sommige fabrikanten leveren ook filt; dit rekt echter zooveel in elke richting, dat van eene stofdichte afsluiting geen sprake is.

Ook het aanbrengen moet zoo zorgvuldig geschieden, dat daarop in het dagelijksche bedrijf niet gerekend mag worden; misschien zullen met prima vilt van groote dichtheid, goede resultaten te krijgen zijn.

Naast een goeden borg is natuurlijk het goed dicht pluggen van de ruimte, waarin de borg zit, van belang. Daarvoor dienen de wanden van die ruimte zuiver gegoten te worden, om goede aansluiting met den borg te kunnen krijgen.

Het opstoppen der opening geschiedt het best met een stukje zacht hout.

Naast de kwaliteit van den borg is het die van het wit metaal, waarvan de goede werking der draagkussens afhangt.

Wit metaal.

Het wit metaal dient de volgende eigenschappen te bezitten: het moet hard genoeg zijn om de grootste belasting te verduren, die voor lorrieassen hoogstens 150 K.G. bedraagt; de as mag er niet door aangetast worden, maar tevens mag het niet zoo week zijn, dat het te spoedig afslijt, of bij voorkomend warmloopen van de as smelt.

Afgezien van wat het door draaiing te lijden heeft, moet het ook weerstand kunnen bieden aan de stooten en schokken, die ontstaan door het afslijten der tappen en het doorbuigen der assen.

Het mag niet te spoedig heet loopen, moet geschikt zijn om in groote hoeveelheden te gieten en dan gave gietstukken geven.

In het algemeen heeft men ondervonden, dat de wit metaalsoorten, zoo lang de draagvlakken in goeden staat zijn, aan de verwachtingen goed voldoen, en minder aanleiding geven tot warmloopen dan de bronssoorten.

Een mengsel, dat voldaan heeft, bestaat uit:

24 deelen antimonium,
71 » tin,
5 » koper.

Het gieten heeft liefst plaats door gebruik te maken van een plaatijzeren mal, passend op het in bewerking zijnde blok, en zooveel ruimte latende tusschen plaat en blok, als voor de juiste metaalmaat noodig is.

Indien met zorg gegoten wordt, waarbij men te letten heeft op de temperatuur (*) van het gesmoltene, dan is bijwerken van het metaal overbodig. Mocht onverhoopt het metaal slecht geloopen

(*) Dennehout mag er niet in verkolen.

hebben, zoodat een gedeelte niet volgevloeid is, zoo is het niet noodig het geheele metaal over te gieten, doch kan men volstaan met bijgieten.

Ten einde het losspringen van het wit metaal tegen te gaan, doet men goed de gietvormen vooraf te verwarmen. Het loswerken om andere redenen wordt voorkomen door den vorm van het blok, waarop meestal tapsche ribben zijn aangebracht; zijn deze niet aanwezig, zoo is daarin op andere wijze te voorzien.

HET ONDERHOUD DER BAAN.

De zekerheid van vervoer is ten zeerste afhankelijk van het onderhoud der baan en kan dit onderhoud door de volgende maatregelen worden vergemakkelijkt.

a. Het aanbrengen van kilometer en hectometer palen, voorzien van merkteekens, hoog 300 m.M.

b. Bij lange hellingen van meer dan 10°/₀ (1 : 100) het aanbrengen van hellingwijzers.

c. Bij bochten, het inslaan van palen, op welke de radius aangegeven staat en de verhooging in de bocht.

d. Het nummeren der kunstwerken aan de rechterzijde, op een muur of steenvlak met merkteekens, ter hoogte van 300 m M.

Verder omvat het onderhoud het navolgende.

Het in goeden staat houden der baantaluds, het nazien der zoden, het verwijderen van opkomende struiken, slinger- en kruipplanten.

Het in goeden staat houden van het ballastbed en het uitroeien van gras en onkruid daarin.

Het verzekeren van de juiste richting, hoogte en onderlingen afstand der spoorstaven, de goede ligging en bevestiging der laschplaten, waarbij moet gezorgd worden dat deze niet door den radkrans der raderen geraakt kunnen worden.

Het aanwezig en in goeden staat houden van alle bevestigingsmiddelen, als laschbouten, enz.

Het in goeden staat en op de juiste plaats houden der dwarsliggers en wissels, waarbij vooral de einddwarsliggers en wisselhouten bij de lasschen der ramen steeds behoorlijk moeten onderstopt zijn om het zakken der rails te verhinderen.

Het verwisselen van verrotte of op andere wijze beschadigde dwarsliggers.

Het verzekeren van de goede werking der wissels en het in orde houden der tongen en puntstukken met hunne bevestigingsmiddelen.

Het in goeden staat houden der kunstwerken en der bevestigingen van rails en brugliggers op de bruggen, alsmede van de raamhouten onderling op de doorlaten en het roestvrij houden der bruggen. [1])

Het verzekeren der goede werking van de draineering en den afloop van het water in en uit de baanslooten en afwateringslooten.

Het omkappen en verwijderen van die boomen, wier toestand gevaar kan doen ontstaan voor de treinen, alsmede het snoeien der boomen tot behoud van het profiel der vrije baanruimte.

Het verzekeren van den goeden toestand der ingravingstaluds en het voorkomen van afstortingen op de baan.

Het in goeden staat houden der levende paggers, draadafsluitingen, enz. en der verhardingen van pleinen, toegangen en overwegen.

Het verzekeren van de goede aansluiting der wegverharding tegen den buitenkant der spoorstaven, tot gelijk met den kop bij verzonken spoor.

Het aanwezig en in goeden staat houden van alle merkpalen als anderszins, door de fabriek geplaatst langs den tramweg.

Het gedeeltelijk wegnemen der aarde onder de dwarsliggers na den maaltijd en het weder onderstoppen tegen het begin van den maaltijd. [2])

Uit den aard kan tegen den invloed van het weer, aan de eenmaal gelegde rails en dwarsliggers weinig gedaan worden. Voor het leggen verdient het daarom aanbeveling de rails en de stalen dwarsliggers te teren.

De tijd, gedurende welken een baan bereden kan worden, is in de hoogste mate afhankelijk van het onderhoud. De contrôle daarop is dan ook te beschouwen als een hoofdzaak.

Doet men dit niet, zoo zal een relatief spoedig onbruikbaar worden der baan er het gevolg van zijn, waardoor gelijktijdig het rollend materiaal ten gronde gaat.

---

1) Dit geschiedt het eenvoudigst mechanisch, door het spuiten van zand met een stoomstraal tegen de balkijzers. Men gebruikt daarvoor zandinjectors, prijs f 30,— geïmporteerd door van Vliet en Zonen, Soerabaia.

2) De baan heeft door de uitzetting van den ondergrond tengevolge van de regens een neiging om bol te gaan staan, zoodat de rails als het ware van het ballastbed gelicht worden. Het rijden op zulk een baan zou het kromrijden van alle dwarsliggers tengevolge hebben.

Naast het onderhoud is het de belasting der baan, die grooten invloed uitoefent op den tijd, dat zij gebruikt kan worden.

De slijtage van het materiaal neemt dan onevenredig toe en het is voorgekomen, dat bij een bovenmatig hoog opgevoerd verkeer het rollend materiaal slechts twee maaltijden bruikbaar was; het moest voor het grootste gedeelte geheel. voor het overige gedeeltelijk vernieuwd worden.

Bij een solieden aanleg, een middelmatig verkeer en behoorlijk toezicht kan de bovenbouw bij stalen dwarsliggers 30 — 40 jaar, het rollend materiaal 12 — 16 jaar dienst doen, djati houten dwarsliggers duren 25 jaar.

STATIONS

Het is op de stations dat de verschillende lijnen bij elkaar komen; hoe dit plaats heeft is afhankelijk van plaatselijke omstandigheden. Doch in ondervolgende opzichten dienen alle stations aan elkaar gelijk te zijn.

De afstand der banen kan niet willekeurig genomen worden; de minste breedte is 600 m M. + de grootste ladingsbreedte; het is echter gewenscht een afstand van 4 M. hart op hart toe te passen.

De lengte der baan (emplacement), neme men minstens gelijk aan de lengte van den trein.

Voor een blinde baan, uitsluitend bestemd voor het smeren der lorries, dient te worden gezorgd. De lengte daarvan is in verband met het smeren gelijk aan 1/7 der lengte van de gezamenlijke lorries.

De banen worden aan de einden voorzien van aarden stootbokken

De ligging van het emplacement zij zooveel mogelijk waterpas; de sterkste helling, die toegestaan mag worden, is 2,5⁰/oo.

Op het emplacement dient aanwezig te zijn een voedingsleiding voor de watervoorziening.

De inventaris der locomotiefloods dient te bestaan uit:

1	stel lichtbokken,	draagvermogen	± 15 ton.
2	dommekrachten	»	± 10 ton.

2 koevoeten lang 1 meter.
2 waschslangen van 4" en ± 5 Meter lang.
6 koperen waschdraden 10 m.M. 1 à 2,5 meter lang.
1 voorhamer.
6 bol bankhamers.
3 kouwbeitels.
3 kantbeitels.
2 bankschroeven.
1 stel moersleutels.
1 Engelsche sleutel.
1 schroevendraaier.
1 nijptang.
1 vlakplaat.
1 handzaag.
1 stel merkletters 50 m.M.
1 » » 100 m.M.
1 » slagletters 10 m.M.
1 » slagnummers 10 m.M.
2 olie-reservoirs met aftap.
1 stel oliematen.
1 smidse met bergruimte voor steenkool, koelbak en blaasbalg.
1 stel sleutels.
1 » driften.
1 zethamer.
1 vlakhamer.
1 aambeeld.
1 stuikblok.
1 stel vuurtangen.
1 warmbeitel.
1 oliepomp.
1 oliekan.
1 slijpsteen.
2 ballastschoppen.
2 vlampijpborstels met stang.
2 signaallantaarns.
2 seinlantaarns.
4 roode vlaggen.
4 groene vlaggen.
10 reserve kettingen voor het aankoppelen der lorries.
2 reserve kettingen voor het aankoppelen van de locomotief.

25 K.G. wit metaal.
1 gietlepel.
1 gietvorm.

Het magazijn voor den aanleg dient het volgende te bevatten. (lengte baan 16 K.M.):

een voldoende voorraad spoorspijkers.
» » » laschplaten en bouten.
» » » tirefonds.
» kleine » houten dwarsliggers.
» » » stalen » met klemplaatjes.
30 railstoppers met pikhouweel.
20 ballast schoppen.
3 hefboomen met ijzer beslag.
24 koevoeten.
12 spoormallen.
2 verwijdingsmallen.
8 verhoogingsmallen, oploopend van 5 m.M. tot 50 m.M.
40 laschboutsleutels.
4 Engelsche sleutels.
20 gebogen S sleutels voor de te gebruiken bouten.
20 moersleutels voor klemplaatjes.
1 stel slagletters 10 m.M.
1 » slagnummers 10 m.M
1 » merkletters 100 m.M.
1 » merkletters 50 m.M.
1 » merknummers 100 m.M.
1 handzaag.
8 railhamers.
4 ratelboren.
2 Amerikaansche houtboormachines.
4 buigmachines voor rails.
6 timmermanswaterpassen.
3 winkelhaken.
9 roode vlaggen.
9 groene vlaggen.
4 signaallantaarns.

Voorzitter. Wegens het vergevorderd uur stel ik voor de discussies over het onderwerp van den heer VAN MOLL tot morgen te verdagen en sluit ik hiermede de zitting van heden.

VERSLAG VAN DE DERDE ZITTING VAN HET CONGRES

Op Zaterdag 9 Maart.

De **Voorzitter** opent de zitting en brengt allereerst ter sprake eene door den heer J. DINGER, Vice-president van de Ned. Ind. Maatschappij van Nijverheid en Landbouw, naar aanleiding van de voordracht van den heer KAMERLING, verspreide circulaire, luidende als volgt:

ZIJN DE EUROPEESCHE LANDBOUWINDUSTRIEELEN IN NEDERLANDSCH-INDIË ROOFBOUWERS?

De vraag aan het hoofd van deze bladzijden geplaatst, wordt gedaan naar aanleiding van het voorkomende in de uitnemende voordracht over het wortelrot van DR. Z. KAMERLING op den eersten dag van het 5e Congres van Suikerfabrikanten op Java (pagina 23, 7e alinea en verder).

Deze geleerde hecht daar zijn zegel aan een uitspraak en oordeel van een niet minder verdienstelijk en erkend bekwaam man, DR. BREDA DE HAAN, over de tabakscultuur op Deli, en sprekende van den geheelen Europeeschen landbouw in Ned.-Indië, generaliseert hij en schetst dien als in handen van mannen, die zoeken van den grond te halen wat er van te halen is zonder zich om de toekomst te bekommeren. *)

Ik heb sedert jaren het voorrecht met Europeesche landbouwers in nauwe en zakelijke betrekking te staan: de Minahassa en de daar gedreven tabak- en koffiecultuur, de notenperken op Banda, suiker-, koffie-, thee-, kina-, tabak-, indigo- en rijstcultuur op Java, om van peper-, vanille-, cacao- en kleinere cultures niet te spreken, heb ik evenals de particuliere koffiecultuur in Padang's bovenlanden van

*) „Maar juist (BREDA DE HAAN l. c. bl. 28) hoe gemakkelijker deze oplossing schijnt, hoe moeilijker de uitvoering, daar nog menig ondernemer er op uit is in den kortst mogelijken tijd de grootst mogelijke winst te behalen. Wat kan het den meesten schelen wie over een achttal jaren weder op dezelfde afdeeling moet planten, hij zelve hoopt dan reeds lang in patria te zijn."

Hier legt BREDA DE HAAN onomwonden den vinger op de wonde plek, niet alleen van de Deli-tabakcultuur maar van den geheelen Europeeschen landbouw in Ned.-Indië. Over het algemeen is hier de landbouw te veel roofbouw, men zoekt van den grond te halen wat er van te halen is, zonder zich om de toekomst te bekommeren.

Wanneer men het voor iedere cultuur in meerdere of mindere mate dreigende gevaar wil ontgaan, om over enkele tientallen jaren een hevige landbouwcrisis door te maken tengevolge van achteruitgang van den bouwgrond, moet „het systeem (B. D. H. l. c. bl. l) van après nous le déluge" worden vaarwel gezegd. Meer zorg als tot dusverre moet worden besteed aan de grondwaarde der onderneming."

nabij gadegeslagen en een groot deel van den niet op reis doorgebrachten tijd besteed aan contrôle van rapporten, geldelijke verantwoordingen en lezing van deskundige adviezen, betrekking hebbende op de ondernemingen, die ik persoonlijk, de meesten bij herhaling, bezocht.

Het spreekt wel van zelf dat ik daarbij nimmer ben getreden in details, die mij ook maar het minste recht geven op te treden en over ook maar één der vele bovengenoemde cultures een oordeel te vellen of zelfs te hebben, zooals tot ons aller leering Dr. KAMERLING gaf over het suikerriet.

En ook wat de behandeling van den bouwgrond betreft, laat ik gaarne de eer aan mannen als Dr. KAMERLING om ons allen op weg te helpen om trouwere rentmeesters te worden.

Maar waar ik beslist tegen opkom is de stelling dat Java's Suikerfabrikanten roofbouwers zijn met het „après nous le déluge" als randschrift van een gouden kalf in hun wapen.

Ja, ik ga in mijn protest tegen die van jeugdigen overmoed getuigende beschuldiging zeer ver, waar het de rietcultuur betreft. De geïsoleerd werkende koffieplanter in het Noorden van Celebes, in het hartje van Sumatra en op de berghellingen van Java laat ik evenals al de opgenoemde cultures buiten het geding, omdat zij den over wortelrot van suikerriet sprekenden doctor zullen scharen onder de velen, die er nu eenmaal genoegen in scheppen de Ned.-Ind. boeren te bekladden, zooals sommige Engelschen dat plegen de boeren in Zuid-Afrika te doen.

Maar de suikerfabrikanten staan in andere verhouding tot Dr. KAMERLING.

Zij kunnen niet zeggen: wij danken U voor uwe wenken op het gebied van de verrotting in ons gewas en wat de verrotting betreft, die onze industrie brengt in de Javasche dorpen, nemen wij het zoo ernstig niet op; wij doen maar net alsof gij dat niet gezegd hebt.

Want als zij dat doen, zullen morgen de der suikerindustrie kwalijk gezinde dag- en weekbladen het „wie zwijgt consenteert" tot wapen maken en over eenige maanden zal men in de Handelingen der Staten Generaal de beschuldiging opgerakeld vinden op eene wijze, die ons in Nederland niet meer doet hoogachten.

Daarom ook een woord van protest als voorlichting van die mannen, die onze landouwen nooit aanschouwd hebben.

En naast dat woord van protest een kort betoog als tekst voor wie lust heeft er een preek van te maken.

Ik geef dat betoog in enkele vragen aan Dr. KAMERLING.

Moet gij niet erkennen, dat ook de padicultuur door wisselbouw gebaat is, zoo ja, in welk opzicht is die van riet schadelijk daarvoor?

Moet gij niet erkennen dat de rietcultuur den grond openrijt en ten onderste boven keert op eene wijze, die bij aanhoudenden sawahbouw nimmer voorkomt? Ziet gij niet na den rietoogst de padi zeer duidelijk waarneembaar goed groeien en gedijen in de goten en rijen waar de grondbewerking bijzonder diep was en moet ge daaruit niet concludeeren, dat de grondbewerking bij en voor het riet, bijzonder goed werkt voor den sawahbouw?

M. a. w. zijn riet- en rijstcultuur geen zusters als Martha en Maria, die beurtelings een zegen zijn voor elkander en het algemeen?

Is niet bijna uitgemaakt, dat voorshands de stikstofbemesting bij den slibaanbrengenden sawahbouw voldoende is om riet- en rijstbouw bevorderlijk te zijn?

Moet gij niet erkennen dat aanleg en onderhoud van leidingen, hoog noodig voor de rietcultuur van *één* jaar, als van zelf de padibouwende bevolking voor *twee* jaar en voor de tweede gewassen daarenboven, ten goede komt?

Kunt gij op goede gronden bewijzen of het vermoeden wekken of aannemelijk maken, dat de mest uitsluitend het riet en ook niet de padi ten goede komt?

Moet gij niet toegeven, dat het minst genomen waarschijnlijk is dat het lieve Indische zonnetje als dat schijnt op een afgesneden rijstveld meer kwaad dan goed doet aan de humusvorming van den bodem, en dat de beveiliging met riet als schaduw wellicht hare goede zijde heeft?

Ziehier enkele opmerkingen en vragen, die ik in deze bijzonder slechte gehoorzaal voordraag tegenover de stelling van DR. KAMERLING en op papier heb meenen te moeten stellen om geen verder misverstand te wekken. Bekwamere en meer van nabij met de plantenphysiologie bekende mannen zullen door discussie wel willen bewijzen, dat suikerfabrikanten *geen* roofbouwers zijn.

J. DINGER,

Vice- President van de N. I. Maatschappij van Nijverheid en Landbouw te Batavia.

SOERABAIA, 9 Maart 1901.

Naar aanleiding hiervan vraagt de heer **Kamerling** het woord en spreekt als volgt:

Het is mij duidelijk geworden, dat ik verleden Donderdag in een enkel opzicht misverstaan ben geworden, zoodat men in mijn voordracht als verwijt heeft beschouwd wat niet als verwijt bedoeld was.

Het zal misschien het rationeelst zijn met enkele woorden te formuleeren wat *niet* en wat *wel* in mijn bedoeling lag te zeggen.

1. *Niet* in mijn bedoeling lag het om te zeggen dat de rietcultuur nadeelig voor de inlandsche bevolking zoude zijn. Integendeel, in ben overtuigd dat de rietcultuur en de daaraan verbonden suikerindustrie voor de inlandsche bevolking groote voordeelen afwerpen.

2. Heeft het *niet* in mijn bedoeling gelegen de rietcultuur het verwijt te maken, dat er niet benoeg aan bemesting en bewerking ten koste gelegd zoude worden. In verreweg de meeste gevallen is dit zeker wel het geval.

3. *Wel* heeft het in mijn bedoeling gelegen er op te wijzen, dat door een ongunstige combinatie van omstandigheden, als daar zijn indolentie van de inlandsche bevolking, het werken van de rietcultuur bijna uitsluitend op gehuurde gronden, in sommige gevallen geringe medewerking van de regeering, in vele gevallen onvoldoende attentie, die aan deze kwestie wordt besteed, de gronden die voor de rietcultuur in gebruik zijn in vele gevallen en op den duur in kwaliteit achteruit schijnen te gaan, vooral daar waar de constitutie niet door sterke aanslibbing in stand gehouden wordt.

4. Heeft het *wel* in mijn bedoeling gelegen er op te wijzen, dat deze dreigende achteruitgang, die mijns inziens het beste door de voortdurende uitbreiding van het wortelrot wordt gedemonstreerd, gecoupeerd zal kunnen en moeten worden, wanneer *a* het tuinpersoneel, meer dan tot dusverre het geval was, doordrongen wordt van de beteekenis van de slib en van blijvende grondverbetering in het algemeen, en *b* regeering en industrie het dreigende gevaar van achteruitgang en de beteekenis van blijvende verbetering van den bouwgrond steeds onder de oogen zien en zooveel mogelijk samenwerken om achteruitgang van den bouwgrond te coupeeren en waar noodig verbetering tot stand te brengen.

Deze opheldering wordt door een daverend applaus gevolgd.

J. Dinger. Mag ik de rede van den heer KAMERLING beschouwen

als antwoord op de hier verspreide circulaire, dan verklaar ik mij na deze toelichting volkomen voldaan en betuig den heer KAMERLING mijn dank. *(Applaus).*

Voorzitter. Voor heden staan 3 voordrachten op het programma vermeld, doch moet ik U mededeelen, dat hiervan die over „fabriekshygiène'' en „electriciteit bij den landbouw" komen te vervallen door verhindering van de inleiders, de heeren Dr. KERN en BRANDT, om op het congres te verschijnen, zoodat alleen overblijft de verhandeling van den heer HOMAN VAN DER HEIDE en de discussies naar aanleiding van de gisteren door den heer VAN MOLL gehouden voordracht. Allereerst open ik de gelegenheid tot deze discussies.

Jentink. Het zij mij vergund eenige mededeelingen omtrent in de praktijk opgedane ondervinding bij het onderhoud van locomotieven aan de interessante voordracht van den heer VAN MOLL toe te voegen.

Bij elken spoorlijn, onverschillig van welke spoorwijdte, waar als tractie gebruik wordt gemaakt van locomotieven, zijn het wel deze, die het grootste deel der tractiekosten vorderen.

Deze kosten zouden nog belangrijk verhoogd worden door verwaarloozing en ook al is niet opzettelijke verwaarloozing te constateeren, toch vereischt de locomotief zooveel onderhoud dat daarvoor wel eenige routine noodig is.

Het zwakste punt van de locomotief is de ketel en geef ik in overweging bij het bestellen van een locomotief deze voorwaarden te stellen:

„Indien de binnenvuurkist tubeplaat van rood koper is, dan moeten de vlampijpen van geel koper zijn; indien de binnenvuurkist tubeplaat van vloeiijzer is, moeten de vlampijpen van ijzer zijn."

Gebruikt men een koperen tubeplaat met ijzeren pijpen of een ijzeren tubeplaat met koperen pijpen, dan heeft men steeds last van tranende vlampijpen. Het tranen van vlampijpen behoeft bij een locomotief niet eens zoo erg te zijn om deze voor 't gebruik ongeschikt te maken, omdat de verhouding van voorraad water in een locomotiefketel en zijn stoomproductie, vergeleken bij een fabrieksketel, uiterst gering is,

Gewoonlijk zit in den dom van de locomotief de smoorklep (afsluiter stoomtoevoer): om deze van de noodige olie te voorzien, opdat de schuif gemakkelijk open en dicht ga, is op dezen dom een oliepotje aangebracht. Nu dient er op gelet te worden, dat er olie

gegeven wordt aan den smoorklep, wanneer het warme water—op waschdag—nog *niet* afgelaten is; de overtollige olie valt dan op dit warme water en gaat met het water den ketel uit.

Wordt er olie gegeven *na* het uitwasschen, dus als er schoon water in den ketel is, dan blijft al deze olie in den ketel en wordt nu den volgenden dag de machine in werking gesteld, dan pruimt (d. w z. opkoken van het ketelwater) de locomotief zoo zwaar, dat deze machine geen dienst kan doen.

Bij een locomotiefketel heeft dus juist het omgekeerde plaats als bij een land- of scheepsketel, indien olie in den ketel wordt gedaan.

Het is een algemeen bekend feit, dat daar, waar de stoomproductie het hoogste is, ook de aanzetting van ketelsteen het grootst is; bij een locomotiefketel zijn de wanden van den binnenvuurkist de zwakste punten van den ketel en heeft de meeste aanzetting van ketelsteen plaats; de ruimte tusschen binnen- en buitenvuurkist is vooral bij kleine locomotieven uiterst gering.

Ik geef daarom in overweging op bl. 201 van de voordracht van VAN MOLL bij te voegen: „eens in de maand moet de dom geopend en de ketel van binnen nagezien worden met ketelspiegels en petroleumfakkels."

De slijkdeksels moeten zoo aangebracht worden, dat de geheele ketel door gelicht kan worden, bovenal langs de zijwanden en rondom de vuurdeuropening.

Verder naar aanleiding van het op bl. 198 voorkomende, kan ik niet anders dan compoundlocomotieven aanraden; deze zijn in werkelijkheid niet meer ingewikkeld dan de gewone locomotieven en vestig ik uwe aandacht op de compoundlocomotieven van de S. S.; deze compound-locomotieven hebben daarbij in verhouding een veel grooter vermogen,

Verder naar aanleiding bl. 199. Ten zeerste moet ik afraden de locomotief te laten dienst doen met geforceerden trek, ten einde de stoomproductie tegemoet te komen, daardoor verkrijgt men op den duur scheurtjes in de koperen tubeplaat en gaan de vlampijpen tranen.

Nimmer mag de exhauststoom water bevatten, het pas in beweging zetten van de locomotief buiten beschouwing gelaten. Bevat de exhauststoom water, zoodat dit uit den schoorsteen te zien is, dan krijgt men groeven in cilinder en stoomschuifspiegels en is dit eene van de vele oorzaken van het breken van de zuigerringen

bij de locomotief. Bevat de exhauststoom veel en voortdurend water, dan is dit een bewijs, dat de ketel pruimt, òf door het vuile ketelwater òf door olie in den ketel; de machine kan dan onmogelijk haar treingewicht trekken en *moet* dus buiten dienst worden gesteld; het water wordt dan geheel afgespuid en 10 uur daarna kan de ketel weder met koud water worden gevuld.

Verder naar aanleiding van bl. 201. De zuigerringen mogen nimmer opgevuld worden, zooals dit wel eens bij landmachines geschiedt. Bij een locomotief breekt zoo'n opvulling *altijd*; de stukken schuiven dan op elkaar en doen den cilinderwand met zware groeven loopen.

Het midden van het *exhaustpijpmondstuk* moet niet alleen in het hart van den schoorsteen vallen, doch de afgedraaide rand van het gat moet zuiver rechthoekig op de hartlijn staan en daarna pas bepaalt men de grootte van die opening *naar* de kwaliteit der brandstof, die men gebruikt.

Voor gebruik van pakking voor zuiger en stoomschuifstangen raad ik aan Metallieke pakking, zooals die in gebruik bij de S. S.

Doijer. Het is van het hoogste belang, daar locomotiefbanen veel geld kosten, die in eens goed aan te leggen. De meeste banen worden met houten dwarsliggers gebouwd en met recht, daar, indien men de duurzaamheid van een locomotiefbaan wil verhoogen door gebruik van ijzeren dwarsliggers, de kosten der baan met een zeer groot bedrag zouden vermeerderd worden.

Daarbij komt, zooals inleider bemerkte, de verbinding der rails met ijzeren dwarsliggers niet zoo eenvoudig is en de om aan dit bezwaar tegemoet te komen ingevoerde rails met onsymmetrisch profiel, zijn bepaald af te raden, omdat deze rails niet kunnen verwisseld worden van links maar rechts, wanneer de railkop na verloop van tijd binnen de spoorwijdte is afgesleten.

Ook roldraagpotten zijn niet aan te bevelen, omdat niet alleen rollende, doch ook glijdende wrijving bij de constructie optreedt en dus het opheffen der laatste slechts denkbeeldig is, ook dan, wanneer zooals inleider mededeelt, de rollen tegen elkaar aanloopen door verwijdering van den gebogen staaldraadring en bijvoeging van een rol. Bij fietsen belet men het tegenelkaar loopen der kogeltjes door de ashals conisch te maken, hetgeen slechts gedeeltelijk het euvel voorkomt. Een volkomen bruikbare roldraagpot komt nog niet in den handel voor.

Wat aangaat te licht spoorwegmaterieël, zoo kan de levering

daarvan voorkomen worden, door bij de bestelling een formulier met vragen voor te leggen, waarin de leverancier invult, welke afmetingen hij het materiaal wenscht te geven om aan den gestelden eisch te kunnen voldoen en dan kan, wanneer de keuringsvoorwaarden gelijk gesteld worden, over soliditeit en billijkheid der prijzen worden geoordeeld.

Zoo schijnen mij de door inleider aangegeven cijfers in de tabel voor assen en wielen niet zeer zwaar bij eene belasting van 5 ton per lorrie.

van Moll. De opmerking omtrent houten dwarsliggers bevestig ik, doch de mededeeling van den heer Doyer, dat er constructies van rolaspotten bestaan, die wel voldoen, verwondert mij. In 1892 en '93 zijn te Utrecht door de ingenieurs der Staatsspoorwegen proeven genomen met verschillende systemen van rolaspotten, waarbij geen enkele soort bruikbaar bleek. Zoo is de snelheid, waarmede de as wentelt, zoo groot, dat bij de geringste stagnatie in de verplaatsing der rollen, deze te zeer afslijten op de plaats waar zij in aanraking met de as zijn, waardoor de verdere wenteling der rollen ophoudt.

Vooral in bochten heeft stagnatie plaats, omdat de rollen daar de beweging der as niet geheel volgen, doch er schuin over gaan liggen, waardoor zij gemakkelijk klemmen. Het niet voldoen van rolaspotten geldt echter alleen voor die van lorries, welke door een locomotief worden getrokken.

Rolaspotten voldoen wel op fabrieken, die van dierlijke trekkracht gebruik maken, zooals te Balongbendo en Poerwoasri; de lorriecontractanten geven daar de voorkeur aan lorries met rolaspotten, waaruit blijkt de vermindering der wrijving door die potten bij andere vergeleken, en voorts, dat zij op genoemde ondernemingen in goeden toestand zijn, daar anders dit voordeel zou vervallen.

Hetgeen de heer Doyer mededeelt over de in mijne verhandeling geplaatste tabellen, nl. dat lichter materieel even goede uitkomsten *kan* geven als het zwaardere door mij genoemd, zoo kan ik daarmede geheel accoord gaan. De vraag blijft echter nog te beantwoorden, of zwaarder materiaal van minder goede kwaliteit al of niet voordeeliger is dan lichter materiaal van prima kwaliteit.

Ik geloof mij voor het eerste te moeten verklaren.

Het blijft echter van het meeste belang de kwaliteit van het materiaal te beproeven om te kunnen vergelijken, wat voor een bepaalden prijs aangeboden wordt.

Hoe noodig dat is, kan blijken uit hetgeen ik hier medebracht.

In de eerste plaats toon ik wielen, waarvan de flens is ingedrukt ten gevolge van de belasting. Zij waren geleverd voor een druk van 10000 K.G. per wiel, doch bleken te zwak.

Ten tweede is hier een wielstel aanwezig, naar het model eener Duitsche fabriek vervaardigd; bij den eersten rit, met eene belasting van 2200 K.G. op het wielstel, is de as gebroken.

Ten derde laat ik u zien de onaangename gevolgen van wielen, die loswerkten van de as.

Voor het keuren van assen heb ik eene methode aangegeven en het zoude mij aangenaam zijn, indien een der aanwezigen eene methode noemde voor het keuren van wielen. Als zoodanig noemt men wel de proef, die het wiel ondergaat bij het persen op de as. Dit heeft plaats met een druk van 20 atmosfeeren; scheurt het wiel daarbij niet, zoo wordt de kwaliteit als goed beschouwd.

Deze methode is echter niet juist, want indien het materiaal zacht is, zal er van scheuren geen sprake zijn.

Rails zijn te onderzoeken door ze in verschillende punten te ondersteunen en hen opvolgend zwaarder te belasten. Zoolang er nu geen voldoende methode bestaat voor het keuren van wielen, kan men de dupe zijn van fabrikanten, die geneigd zijn slecht materiaal te leveren. Men zal daarom wel doen alleen bij goede firma's te bestellen en het aan hen over te laten wat zij het meest geschikt achten voor bepaalde omstandigheden.

Den heer Jentink ben ik dankbaar voor de gemaakte opmerkingen, die eene uitbreiding vormen van het verhandelde. Alleen, wat betreft de conclusie, dat exhauststoom nooit water meevoert, zoo is de ervaring door den heer Jentink opgedaan misschien alleen tot groote locomotieven beperkt. Nu is in mijne voordracht alleen sprake van kleine en bij mij bekende locomotieven van 30 P.K. was het pruimen soms zoo hevig, dat de rookkast gevuld werd met water, zoodat het pruimwater door de vlampijpen vloeide tot in den vuurhaard, het vuur doovend. In de rookkist is toen een pijpje aangebracht om dit water af te voeren.

Terloops wensch ik op te merken, dat ik volkomen instem met hetgeen de heer Jentink aangaande geforceerden trek opmerkt; het is beter zonder zulk een trek te werken, doch bij de locomotieven te Brangkal deed ik de ervaring op, dat zonder exhauststoom werkende de ketelspanning oogenblikkelijk daalde, zoodat ± 20% niet vervoerd kon worden.

Het opvullen der zuigerringen past de Modjokerto Stoomtram Maatij. met goed gevolg toe; persoonlijk heb ik daarmede nog geene ondervinding opgedaan.

Jentink. De ketels van nieuwe locomotieven pruimen in het begin altijd; bij de S. S. worden deze dan ook eerst eenige dagen in reserve gehouden. Dit pruimen hangt ook af van het soort water in den ketel, dikwijls heeft het plaats doordat olie en vet in het water gekomen zijn.

Zoodra zich een laagje ketelsteen gevormd heeft, houdt het pruimen op.

van Moll. Dit kan juist zijn.

Jentink. Ook is schijnbaar pruimen mogelijk, wat eigenlijk geen pruimen is.

van Moll. Mijne ervaring is ook, dat het beter is de drie eerste ritten rivierwater te gebruiken om een dun laagje ketelsteen te verkrijgen; daardoor verhindert men het pruimen en wordt ook het tranen der vlampijpen voorkomen.

van Koesveld. Meneer JENTINK, het middel dat u hebt aangegeven om pruimen te voorkomen, is een absurd iets; het is nooit raadzaam ketelsteen aan te brengen.

Wat betreft de kwestie van olie in het ketelwater, dit behoort nooit voor te komen en kan voorkomen worden, door geen olie te gebruiken.

Geen olie is beter dan wel, zoowel voor de ketels als voor de cilinders.

Jentink. Mag ik zoo vrij zijn te doen opmerken, dat bij locomotieven de stoomuitlaat plaats heeft door rookkast en door schoorsteen.

Indien nu gereden wordt zonder stoomtoelaat is er op een zeker gedeelte van den zuigerslag eene zuiging, waardoor rook in stoomschuifkasten en cilinders gezogen wordt, dit geeft veel aanzetsel en groeven indien geen olie gebruikt wordt. Bij land- en scheeps-machines heeft men hiervan geen last.

van Koesveld. Onzuiver water kan geen middel zijn om opkoken te voorkomen, maar wel om het te veroorzaken. Zuiver water is een afdoend middel tegen opkoken.

van Moll. Ik moet den heer VAN KOESVELD opmerken, dat het *wel* raadzaam is een zeer dunne laag ketelsteen aan te brengen. Ik baseer dit op gezag van autoriteiten, zooals de heer MALINKROTH, ingenieur van het stoomwezen en de heer J. W. VISSER, Directeur

der „Kweekschool voor machinisten". Wat de meening van den heer VISSER aangaat, zoo kan ik u zeggen, dat toen in 1887 op de Machinistenschool te Amsterdam een nieuwe ketel opgesteld werd, deze niet gevuld is met het zuivere water der Vechtleiding maar met grachtwater. Toen wij den Directeur om opheldering vroegen verklaarde ZEd., dat dit geschiedde met het doel, een dun laagje ketelsteen te verkrijgen, waardoor het tranen der vlampijpen voorkomen zoude worden en tevens de ketelplaten beschut werden tegen den invloed van zuiver water, daar de bedoeling was, in het vervolg alleen met Vechtwater te voeden.

van Koesveld. Ketelsteen is *geen* middel om het tranen van vlampijpen te voorkomen; hoe meer ketelsteen, hoe meer lekke vlampijpen. Op torpedobooten, waar aan de ketels zeer groote eischen worden gesteld, wordt steeds regenwater gebruikt

van Moll. Het spijt met het niet met u eens te zijn; de personen, die ik genoemd heb, zijn m. i. te bevoegd, dan dat ik in hun uitspraak geen vertrouwen zoude hebben.

van Koesveld. Nieuwere torpedobooten gebruiken gedistilleerd water en daar komt geen tranen van vlampijpen voor. De stoomproductie per M^2 verwarmend oppervlak is bij torpedobootketels grooter dan van de ketels, waarvan u spreekt en zal de kans om pruimende ketels te krijgen, hier grooter zijn. Toch had men hier baat bij regenwater; met water uit de duinwaterleiding kookten de ketels hevig op, De tegenwoordige Yarrow-pijpketels, waar de stoomproductie grooter is dan van elk ander soort ketels, gebruiken gedistilleerd water met succes.

Nu is de ondervinding van de laatste jaren niet alleen in Nederland, maar overal elders met dit soort ketels, dat gedistilleerd water het opkoken voorkomt, terwijl zout water het veroorzaakt.

Wanneer het zoutgehalte nog zoo laag is dat het met nitras argenti nauwelijks kan worden aangetoond, heeft men reeds last van hevig opkoken; leegspuien, opnieuw voeden met gedistilleerd water en het opkoken is over.

van Moll. Daar de heer van KOESVELD zijne persoonlijke ondervinding op den voorgrond blijft stellen, wensch ik thans mijne persoonlijke meening daartegenover te plaatsen.

Gedurende twee jaren beheerde ik eene petroleum exploratie Mij.; de in gebruik zijnde ketels waren in Amerika aangemaakt; zij voldeden aan de eischen der Ned. Ind. wet op het gebruik van stoomketels en bleken zeer duurzaam te zijn. Zoodra ze echter

onder druk kwamen, zetten de ketelplaten uit en lekten de vlampijpen hevig. Het eenige middel daartegen bleek te zijn het laten staan van de laag ketelsteen tegen de tubeplaat; slechts eens in de maand werden de ketels daar ter plaatse schoon gemaakt.

van Koesveld. Wie leverden die ketels en op welken druk werkten ze?

van Moll. Zij waren geleverd door de OIL WELL SUPPLY CIE en werkten op 6 atmosfeer.

van Koesveld. Nu, de ketels, waar ik van spreek, werkten op 12 en 15 atm. en daar heeft men geen last van het veeren der tubeplaten.

Jentink. Bij de S.S. te Solo had men steeds last van lekkende vlampijpen; het water in de ketels vormde geen ketelsteen, maar een laag modder. Door het mengen van een beetje gips met het ketelwater werd dit veranderd en hiermede het lekken voorkomen. *(applaus)*

van Koesveld. De remedie is erger dan de kwaal; als U lust heeft, kunt U informeeren en hooren, dat vroeger regen en tegenwoordig gedistilleerd water als afdoend middel tegen opkoken wordt gebezigd.

Delfos. Ik geloof, dat de heeren elkaar verkeerd begrepen hebben. De heeren VAN MOLL en JENTINK toch meenen, dat een dun laagje ketelsteen *in het begin* voor een nieuwen ketel noodzakelijk is om het pruimen te voorkomen en de ketelplaten te beschermen, terwijl de heer VAN KOESVELD meent, dat genoemde heeren van oordeel zijn, dat er *voortdurend* onzuiver water moet worden gebruikt, hetgeen niet in hunne bedoeling kan liggen.

van Koesveld. Ik heb de heeren VAN MOLL en JENTINK zeer goed begrepen en zeg nogmaals, dat men ook *beginnen* moet met zuiver water.

Delfos. Ik wensch U hieromtrent enkel op te merken, dat *zuiver* water eene corrosieve werking op *nieuwe* ketelplaten schijnt te hebben. Het moet voorgekomen zijn, dat ketels die van den beginne af met gedistilleerd water gevoed werden, inwendig zoodanig wegteerden, dat reeds na één of 2 jaren groote reparaties aan de ketelplaten noodig bleken. Deze mededeeling werd indertijd gedaan door den Directeur van de Kweekschool voor Machinisten te Amsterdam, die dergelijke waarnemingen bij ketels van stoomschepen der Kon. Ned. Marine gedaan had.

Voorzitter. Ik geloof, dat verdere discussies overbodig zullen zijn en wij dit punt kunnen laten rusten, daar het niets interessants meer oplevert.

Indien geen der heeren meer het woord verlangt sluit ik de discussie en verzoek den heer HOMAN VAN DER HEIDE zijne voordracht te willen houden

OVER DE PRACTIJK VAN HET IRRIGATIEBEHEER.

M. M. H. H.

Er is, naar het mij voorkomt, bij de belanghebbenden bij de suikerindustrie eene toenemende belangstelling voor bevloeiingsaangelegenheden op te merken.

De voordracht van den ingenieur C. W. WEIJS over *de grondslagen eener regeling van het gebruik van bevloeiingswater*, op het congres van het Algemeen Syndicaat te Djocja, en verschillende publicaties van de heeren H. C. PRINSEN GEERLIGS, S. A. ARENDSEN HEIN, J. D. KOBUS en DR. Z. KAMERLING in het Archief van de Java-suikerindustrie zijn, naar het mij toeschijnt, evenals eenige aangelegenheden die hier later ter sprake zullen komen, als zoovele uitingen daarvan te beschouwen.

Het is mij daarom des te meer een genoegen geweest gevolg te kunnen geven aan de uitnoodiging van het bestuur van het Syndicaat om het onderhavige onderwerp hier in te leiden.

Afgezien van het gebruik van het water voor fabrieksdoeleinden zijn, naar bekend is, de belangen, die de suikerindustrie heeft bij de bevloeiing, van tweeërlei aard n. l.:

ten eerste is het noodzakelijk om in den Oostmoesson bij het planten en in de eerste maanden van de groeiperiode van het riet over bevloeiingswater te beschikken;

en ten tweede komt de Westmoesson-bevloeiing van het plantareaal gedurende de beide jaren dat de gronden tusschen twee rietaanplantingen met padi beplant worden.

Het eerste is van direct belang voor het in het leven houden en doen slagen van den jongen aanplant en het tweede wegens den grooten en gunstigen invloed, dien het met het irrigatiewater aangevoerde slib op de chemische en physische samenstelling van den bodem heeft, naar de ervaring leert en de onderzoekingen van de heeren KOBUS en KAMERLING bevestigen.

Ik stel mij voor te beginnen met over deze beide bevloeiingsbelangen een en ander onder Uwe aandacht te brengen en hoop daarbij niet al te veel van Uw geduld te vergen.

Het ligt in den aard der zaak, dat ik daarbij in hoofdzaak voor de meesten uwer bekende zaken zal aanroeren en niet zoo heel veel nieuws te vertellen zal hebben.

Bij het eerste punt, de Oostmoesson-bevloeiing, doen zich twee hoofdvraagpunten voor, n. l.

in de eerste plaats, hoe de beschikbare hoeveelheid irrigatie-water te verdeelen?

en in de tweede plaats, hoe de in vele gevallen ontoereikende beschikbare waterhoeveelheid te vermeerderen?

Bij de verdeeling van het irrigatie-water zijn op Java, in de streken waar de suikerindustrie wordt gedreven, eenige gebruiken in zwang gekomen, die hun oorsprong in de vroegere Gouvernements-cultuur vinden en die van lieverlede kracht van wet, of ten minste van *adat* hebben gekregen.

Hierover zij mij in de eerste plaats eene korte uitweiding vergund.

De voornaamste van deze gebruiken, en die als de grondslag van de waterverdeeling tusschen de cultures der bevolking en der particuliere industrie is te beschouwen, is de in de meeste suikerstreken geldende regel, dat het water over dag in de eerste plaats wordt verstrekt aan de riet- en andere particuliere aanplantingen en alleen 's nachts uitsluitend ter beschikking is van den aanplant van tweede gewassen der inlandsche bevolking.

Bij het invoeren der Gouvernements-cultures sprak het volgens de toenmalige opvattingen van zelf, dat het bevloeiingswater in de eerste plaats voor de van hooger hand gelaste riet- en indigo-aanplantingen in beslag werd genomen. te meer daar de bevolking op geheel Java, blijkens de desbetreffende onderzoekingen, de beschikking over het water als een regaal recht schijnt te beschouwen, en niet als een aan den grond inherent privaat recht

Waar dus het water in de eerste plaats voor de Gouvernements-aanplantingen in beslag werd genomen, bleef het in streken, waar de beschikbare hoeveelheid zeer beperkt was. en dit is in de meeste streken van Java in mindere of meerdere mate het geval, van zelf *alleen 's nachts* disponibel voor den aanplant van de bevolking, want 's nachts werd in de Gouvernementsaanplantingen natuurlijk niet gewerkt.

De genoemde bij de Gouvernements-cultures ontstane regel heeft zich. zooals uit den tegenwoordigen toestand blijkt, ook tot de particuliere cultures uitgebreid en is bij de geleidelijke afschaf-

fing der Gouvernements-cultuur in de jaren 1882/91 blijven bestaan

Terloops zij opgemerkt dat de *dag*, wat de waterverstrekking aan de rietcultuur betreft, slechts duurt tot uiterlijk 5 uur 's avonds. Op dat uur en dikwijls reeds vroeger, is voor het werk in de riettuinen geen watertoevoer meer noodig.

In streken en in periodes, waar in zoodanig ruime mate water beschikbaar is, dat er voortdurend, behalve voor den riet- en indigoaanplant, ook nog voldoende water is voor de aanplantingen der bevolking, heeft deze regel natuurlijk geen volle toepassing gevonden, doch heeft alleen de riet- en indigoaanplant steeds de voorkeur gehad, wat aangaat het watergebruik. Dit geval is echter uitzondering en doet zich o. a. in Sidhoardjo, doch slechts in niet zeer droge jaren voor.

Meestal echter is de consequentie van den genoemden regel, dat de particuliere aanplantingen *over dag in de eerste plaats* voor waterverstrekking in aanmerking komen, dat het water over dag *uitsluitend* voor die cultures aangewend moet worden.

Bij de regeling der waterverdeeling voor een paar nieuw aangelegde permanente irrigatiewerken, n.l. de Pekalen- en de Pategoewan-werken, heeft men echter met dezen regel in principe geen rekening gehouden.

De meer genoemde regel, dat het water des daags in de eerste plaats voor de particuliere cultures en 's nachts uitsluitend voor den aanplant der bevolking wordt verstrekt, wordt door velen als eene onbillijkheid tegenover de bevolking aangemerkt en schijnt dit ook in niet geringe mate te zijn; want terwijl de particuliere aanplant meestal slechts $^1/_4$ tot hoogstens $^1/_3$ van de gronden inneemt, krijgt deze niettemin ongeveer de helft van het voor de gezamenlijke gronden beschikbare water en dan nog wel gedurende den gunstigsten tijd van het etmaal.

Toch zou het m. i. op utiliteits-gronden niet wenschelijk zijn, afgezien van de vraag of zulks in rechten zonder schadeloosstelling mogelijk is, om in dien regel verandering te brengen; want als men bedenkt dat *één bouw rietaanplant* eene productie geeft ter waarde van gemiddeld *f* 700, waarvan bijna de helft aan de inkomsten der Inlandsche bevolking ten goede komt, terwijl *één bouw* aanplant van *tweede gewassen* eene waarde van niet meer dan ongeveer *f* 30 vertegenwoordigt, dan blijkt dat niet alleen uit een algemeen economisch oogpunt, doch speciaal ook wat aangaat de Inlandsche bevolking, op grond der hoogere productieve utiliteit, de

voorkeur, die de rietaanplant geniet wat betreft het irrigatiewater, alleszins gemotiveerd is.

Te meer is dit het geval omdat uit de bestaande gebruiken bij de waterverstrekking opgemaakt moet worden, dat in 't algemeen op Java van oudsher het beginsel heeft gegolden, dat de aanspraak op water niet wordt beschouwd als te zijn inherent aan den grond, afgezien van het regale recht op de dispositie er over, doch als voort te vloeien uit het feit, dat binnen het bevloeiingsgebied eener bepaalde irrigatieleiding een aanplant in den grond staat of wordt gebracht, die water noodig heeft, hetgeen dus zuiver een utiliteitsbeginsel is.

De regelingen der waterverdeeling voor het bevloeiingsgebied der Pekalen- en der Pategoewan-werken berust echter op het beginsel, dat de aanspraken op water inherent zijn aan den grond.

Consequent door te voeren is dit beginsel echter niet, daar men dan tot gevallen zou komen dat op de eene plaats, waar geen aanplant is of de aanplant geen water meer noodig heeft, het water nutteloos wegloopt terwijl er op andere plaatsen groote behoefte aan is.

In zulke, volstrekt niet illusoire gevallen zal men natuurlijk, krachtens het beginsel dat de beschikking over het water een regaal recht is, het nuttig trachten aan te wenden.

Bij geheel nieuwe bevloeiingen kan men overigens bij de waterverdeelingen natuurlijk uitgaan van welk beginsel men maar verkiest, doch bij verbetering van bestaande irrigatietoestanden schijnt het mij toe, dat het aannemen van een ander beginsel, dan dat hetwelk te voren gold, niet met de billijkheid is overeen te brengen.

Ook de overige zich aan den meergenoemden hoofdregel aansluitende, in zake de Oostmoesson-waterverdeeling heerschende gebruiken berusten in hoofdzaak op utiliteitsgronden.

Ik wil daarvan eenige noemen.

In Zuid-Soerabaia bevinden zich een 10000 bouws gronden, die in den Westmoesson door de Brantas-rivier en hare armen, de Porrong- en Soerabaia-rivieren, geregeld zoodanig geïnundeerd worden, dat elke aanplant daarop onmogelijk is.

Deze gronden zijn niettemin allen geoccupeerd en hebben eene vrij dichte op de randen en hooge stukken wonende bevolking. Zij worden derhalve in den Oostmoesson met padi beplant, eerstens omdat dit voor de bevolking verreweg de meest voordeelige cultuur is en tweedens omdat een gedeelte der bedoelde gronden door zeer lage

ligging of ziltigheid voor den aanplant van tweede gewassen absoluut ongeschikt blijkt.

Daar deze Oostmoesson-padiaanplant het hoofdmiddel van bestaan der betreffende bevolking is, en de grondslag der van de gronden geheven landrente uitmaakt, geldt het in Zuid-Soerabaia als regel, dat deze gronden in den Oostmoesson per se over dag zoowel als 's nachts het voor de padicultuur strikt noodige water moeten hebben, en derhalve bij de waterverstrekking vóór gaan boven den aanplant van riet en tweede gewassen.

Hiertegenover wordt echter de *tweede aanplant* van padi, de walikdamin, beschouwd als eerst voor waterverstrekking in aanmerking te komen *na* den aanplant van riet en van tweede gewassen, want de daarvoor noodige hoeveelheid water is onevenredig groot in verhouding tot het meerdere voordeel, dat die cultuur oplevert, vergeleken met andere tweede gewassen.

Voor de grondbewerking wordt in 't algemeen geen water verstrekt, zoolang dit voor eenigen reeds bestaanden of in den grond gebracht wordenden aanplant noodig is, aangezien grondbewerking ook zonder water wel mogelijk is.

Tegen den tijd dat de Westmoesson begint en de padi-kweekbedden worden aangelegd, gaan de reeds uitgezaaide kweekbedden wat de waterverstrekking betreft, voor alle andere aanplantingen

Voor het gereed maken der kweekbedden is reeds vóór de uitzaaiing watertoevoer noodig. Bij waterschaarschte wordt voor dit doel alleen 's nachts water verstrekt, doch dan veelal niet te beginnen met 5 uur 's avonds, doch reeds met 2 uur 's middags.

De suikerondernemingen hebben groot belang bij het vroegtijdig uitplanten der padi, daar deze dan ook des te eerder rijp is en zij dus ook vroegtijdig de beschikking over de ingehuurde gronden krijgen, hetgeen de bewerking en de uitzuring zeer ten goede komt. Daardoor ziet men er van de zijde der ondernemingen dan ook doorgaans geen bezwaar in, wanneer in afwijking van het genoemde beginsel, zelfs bij schaarschte nog water voor de gewone grondbewerking wordt verstrekt, die het gereed maken der kweekbedden voor het uitzaaien vooraf gaat.

Zoodra tegen het laatst van den Oostmoesson de rietaanplantingen zoodanig zijn toegenomen, en de beschikbare waterhoeveelheid daarbij afneemt, dat er slechts schaars in de behoeften kan worden

voorzien, wordt geen water meer verstrekt voor het inundeeren (ngeleb) doch alleen voor het begieten (ebor) der riettuinen; want de laatste bewerking werd van ouds geacht minder water te vorderen, en vordert ook werkelijk minder dan de eerste.

Al de hier genoemde regels bij den Oostmoesson-waterverdeeling hebben zeer gemarkeerde utiliteitsgronden, doch een scherp gedefinieerd rechtsbegrip is daarbij bezwaarlijk te onderkennen.

Het spreekt van zelf dat tegen de toepassing van deze grondregels herhaaldelijk bezwaren worden gemaakt en zich ook daar buitenom nog een groot aantal kwesties voordoet.

Op grond van de beschouwing, dat de aanspraken op water niet inherent zijn aan den grond, doch aan den aanplant, hebben bij uitbreiding van de aanplantingen, bijv. van suikerriet, in een bepaald bevloeiingsgebied, de *oude* aanplantingen geen meerdere aanspraken dan de *nieuwe*.

Daar echter de *oude* aanplantingen door de aanspraken der *nieuwe* in hunne waterverstrekking benadeeld worden, ligt het in den aard der zaak dat dit aanleiding tot klachten geeft, waaraan echter op geenerlei wijze kan worden tegemoet gekomen.

Een kwestie, die herhaaldelijk door de rietplanters wordt opgeworpen, is of de waterverstrekking voor het *planten* van riet voor moet gaan of achter moet staan bij het verzorgen van het reeds te velde staande gewas.

Zoowel voor het eene als voor het andere voert men argumenten aan en naar het voorkomt is de eenige plausibele oplossing, dat beiden in hunne aanspraken gelijk gerechtigd beschouwd moeten worden.

Een andere dikwijls rijzende kwestie is, of een oudere aanplant niet achter moet staan bij een jongeren en dit moet m. i. *wel* in bevestigenden zin worden beantwoord, omdat de oudere aanplant in 't algemeen minder direct gevaar zal loopen dan de jongere.

Ik wensch nu echter op deze en dergelijke kwesties niet verder in te gaan, doch met enkele woorden over den grondslag, waarop de verdeeling berust, handelen.

Indien men in beginsel aanneemt dat de aanspraken op water inherent zijn aan den grond, komt men er van zelf toe om bij de verdeeling uitsluitend met de oppervlakte rekening te houden en per eenheid van oppervlakte over het geheele bevloeiingsgebied een gelijk quantum water te verstrekken, doch daarbij rijst direct de vraag, op welk punt zal men het water naar evenredigheid van de oppervlakte verdeelen?

Men kan daarbij aannemen, dat het water naar evenredigheid van de te bevloeien uitgestrektheid *op het veld* verstrekt moet worden en dus al de verliezen in de leidingen door verdamping, kwel, infiltratie, enz. voor algemeene rekening komen, of men kan de evenredige verdeeling op enkele punten van de hoofdleiding bewerkstelligen.

Het laatste is het eenvoudigst, het eerste echter zeker het billijkst en zal daarom meestal zooveel mogelijk nagestreefd worden, want voor de minder gunstig gelegen gronden zou de bevloeiing bij groote verliezen anders wel eens geheel illusoir kunnen worden.

Zooals reeds werd opgemerkt wordt slechts bij uitzondering de aanspraak op water als inherent aan den grond beschouwd en in 't algemeen het op utiliteit berustende beginsel gehuldigd, dat de aanspraken op water alleen op den aanplant gegrond zijn en daarbij ligt het in den aard der zaak, dat als grondslag voor de verdeeling wordt genomen de werkelijke behoefte van den aanplant, in verband met de bodemgesteldheid en met de verliezen in de toevoerleidingen.

Er kan zich hierbij echter de omstandigheid voordoen, dat de verliezen in de toevoerleidingen en de specifieke waterbehoefte van de grondsoort zoo onevenredig groot zijn, dat het te verstrekken water slechts eén zeer klein deel van de productieve waarde heeft, die het zou kunnen hebben, wanneer het elders werd aangewend. In zulk een geval is het, in verband met het heerschende utiliteitsbeginsel, natuurlijk logisch het water elders te gebruiken, doch is de beoordeeling in zulke gevallen uiterst moeilijk.

Naast de principes, waarnaar bij de waterverdeeling wordt te werk gegaan, zijn de verdeelingsmiddelen van grooten invloed op de verdeeling, met name op meerdere of mindere snelheid en nauwkeurigheid waarmede de distributie bewerkstelligd kan worden, waarop nader wordt teruggekomen.

Bij eene niet rationeele, onregelmatige verdeeling zal steeds de *eene* partij te veel ontvangen, wat de *andere* te kort komt, en als zoodanig zou men dus kunnen zeggen, dat tegenover een belanghebbende bij eene *regelmatige* verdeeling steeds een belanghebbende bij eene *onregelmatige* verdeeling staat. Voor kleine grondstukken is dit natuurlijk ook juist, doch voor groote ondernemingen, zooals de suikerfabrieken zijn, echter niet. Want de aanplantingen eener

fabriek liggen dan *zoo ver* uiteen en over *zoovele* verschillende bevloeiingsgebieden verspreid, dat elke onderneming naast een aantal gevallen waar zij te veel krijgt, een aantal gevallen heeft waar zij te kort komt.

En nu zal het zeker wel geen bestrijding vinden als ik zonder nadere toelichting vooropstel, dat het voordeel van een *te veel* aan water bij lange na niet opweegt tegen het nadeel van een *te kort*, zoodat derhalve eene regelmatige, billijke verdeeling in 't algemeen aan *alle* ondernemingen ten goede moet komen.

Het tweede vraagpunt, dat zich bij de Oostmoesson-bevloeiing voordoet is, hoe in eene ontoereikende bevloeiing door vermeerdering van de benutbare waterhoeveelheid verbetering te brengen?

Dat er vele streken zijn, waar de Oostmoesson-bevloeiing feitelijk ontoereikend is geworden, zal geene aantooning behoeven en dat dit een bezwaar is, dat zich in steeds toenemende mate doet gevoelen door de snelle uitbreiding van den Oostmoesson-aanplant, in 't bijzonder van suikerriet in de laatste jaren, is eveneens van algemeene bekendheid.

In tegenstelling hiermede wordt door de meer intensieve cultuurwijze der latere jaren eene ruime waterverzorging steeds meer noodig, om cultuurverbeteringen in andere richting loonend te doen blijven.

Het vermeerderen van de benutbare waterhoeveelheid kan geschieden op directe wijze, door het verhoogen van het Oostmoesson-debiet der voedingsrivieren, en op indirecte wijze door aan het beschikbare debiet de meest rationeele aanwending te geven.

De vermeerdering van het debiet is meestal niet anders dan langs een zeer bezwaarlijken, kostbaren en langdurigen weg te verkrijgen.

Bewouding of meestal herwouding van het stroomgebied der voedingsrivier is naar alle waarschijnlijkheid een middel, dat in 't algemeen tot vermeerdering en regulariseering van het debiet moet leiden, doch werkt natuurlijk, afgezien van de er mee verbonden kosten, alleen op den langen duur.

Het aanleggen van verzamelbekkens, die in den regentijd met anders bij bandjir wegvloeiend water worden gevuld en in den drogen tijd successievelijk worden afgetapt, is een *zeker* en *zeer effectief* middel om het benutbare debiet te vermeerderen, dat op Java met succes in vele streken toegepast zou kunnen worden en in enkele gevallen ook reeds toepassing vindt.

Hiermede zijn echter zeer hooge kosten gemoeid en dit is zekerlijk de reden, dat geen der op Java hier en daar voorkomende met min of meer nauwe kloven afgesloten dalen nog tot een reservoir is ingericht.

Zelfs de kratermeren zouden in sommige gevallen te benutten zijn; zoo laat het zich aanzien dat het Kloet-meer een reservoir zou kunnen vormen, dat gedurende een drietal droge maanden eenige M^3. per seconde zou kunnen opleveren.

Minder kostbaar en daardoor meer voor onverwijlde toepassing aangewezen, zijn de middelen, die strekken om op indirecte wijze de benutbare waterhoeveelheid te vermeerderen door betere aanwending van het beschikbare debiet.

Hierbij komt in de eerste plaats in aanmerking het verminderen der verliezen in de leidingen en werken.

Een der verliesfactoren is daarbij, dat een belangrijk gedeelte van het beschikbare debiet door den bodem en de wanden der leidingen in den grond trekt of bij ophoogingen door de dijken heen kwelt.

Vele gegevens omtrent den omvang dezer verliezen zijn er nog niet bekend. doch dat zij zeer belangrijk kunnen zijn is buiten twijfel.

Daar deze verliezen in verband staan met den vorm van het leidingprofiel in dien zin, dat zij percentsgewijze grooter worden naarmate de verhouding tusschen de met het water in aanraking zijnde oppervlakte van den bodem en de wanden der leiding, en het debiet toeneemt, naarmate de grond meer poreus (zanderig) is en naarmate het wateroppervlak hooger ligt ten opzichte van het terrein.

Door het kiezen van een doelmatig, desnoods alleen voor den Oostmoesson dienend leidingprofiel, door ophoogingen zooveel mogelijk te vermijden, door het verzanden der leidingen tegen te gaan en het dichtslibben van den bodem en de wanden te bevorde en, kan het waterverlies in de leidingen beperkt worden.

Het nauwkeurig constateeren van het verlies en van de gevolgen der proeven tot verbetering is echter eene eerste vereischte, om te kunnen beoordeelen in hoeverre de voor het tegengaan der verliezen te besteden arbeid en kosten als loonend zijn te beschouwen.

De ondoelmatige toestand, waarin de verdeelwerken in de leidingen verkeeren die op Java nog grootendeels van primitieve Inlandsche constructie zijn, vormt mede een bron van verlies, daar met het instellen van wijzigingen in de distributie steeds een vrij langen

tijd, minstens enkele uren, gemoeid is en het debiet der leiding gedurende dien tijd grootendeels als verloren is te beschouwen; want noch de gronden, die het water vóór de wijziging der verdeeling gehad hebben, noch die, welke het zullen krijgen, worden er door gebaat.

Het opheffen der zeer veel water eischende Oostmoesson-padicultuur op in den Westmoesson geïnundeerde gronden, door die gronden droog te leggen en voor de padicultuur in den Westmoesson geschikt te maken, is een der middelen om het beschikbare Oostmoesson-debiet meer rationeel aan te wenden; want hierdoor wordt het voordeel verkregen, dat in den Oostmoesson voor de aan inundatie blootstaande gronden eene veel geringere waterhoeveelheid noodig is, daar er alleen tweede gewassen behoeven te worden geplant, terwijl die gronden in productiviteit toenemen, daar zij behalve een aanplant van tweede gewassen in den Oostmoesson ook een ruimer en zekerder padioogst geven.

In deze richting is o. a. een belangrijke verbetering tot stand gekomen door de in 1900 uitgevoerde dichting van de overlaat doorbraak Kepoeh in de rechter Brantasdijk in Djombang, waardoor eene uitgetrektheid van omstreeks 4000 bouw vroeger geregeld den Westmoesson geinundeerde gronden, grootendeels voor de padicultuur in dat seizoen geschikt geworden en ook reeds daarvoor in gebruik genomen is.

Een ander effectief middel om de benutbare waterhoeveelheid te vermeerderen, is het aan andere minder of niet productieve bestemmingen te onttrekken.

Dit kan o. a. geschieden door het voor het onderhouden van de scheepvaart in de rivieren teruggehouden water voor bevloeiingsdoeleinden te gebruiken.

Zoo wordt tot dusverre bijv. bijna de helft van het Oostmoessondebiet der Brantasrivier voor het onderhouden van de scheepvaart op den rivierarm naar Soerabaia aangewend. Indien er geen middelen waren om de scheepvaart in stand te houden zonder daarvoor zulk een groot deel van het beschikbare Oostmoesson-debiet der rivier te eischen, dan zou het uit een oogpunt van volkseconomie aangewezen zijn de scheepvaart op te offeren, want, terwijl het bruto bedrag der vracht, die de scheepvaart in de 6 Oostmoesson-maanden, Juni t/m November oplevert, slechts 2 à 2 1/2 ton bedraagt, vertegenwoordigt de productie, die in de Brantasvlakte met het voor de scheepvaart gebruikte Oostmoessonwater verkregen zou kun-

nen worden, eene waarde van minstens een 10 tal millioenen guldens.

Ik behoef er slechts op te wijzen, dat het aantal prauwen, dat in de 6 Oostmoesson-maanden stroomafwaarts vaart, nog geen 6000 bedraagt en de bruto vracht per prauw niet hooger dan ongeveer f 30 is, terwijl de stroomopvaarts varende prauwen alleen bij uitzondering vracht hebben; en voorts dat de hoeveelheid water, die uitsluitend voor de prauwvaart wordt gebruikt, voldoende zou zijn om eene uitgestrektheid van meer dan 60000 bouw eene ruime Oostmoesson-bevloeiing te verzekeren.

Indien slechts 15000 bouw van deze oppervlakte met suikerriet werd beplant, zou dit alleen reeds bij eene productie van 100 pikols suiker à f 7, eene bruto productwaarde van meer dan f 10 millioen opleveren.

Het is echter in dit geval gelukkig niet noodig de scheepvaart op te offeren, want met betrekkelijk geringe kosten kunnen de irrigatiekanalen van Sidhoardjo zoodanig verbeterd worden, dat zij der scheepvaart een veel geschikter weg opleveren dan tegenwoordig de rivier, zonder dat zulks met eenig noemenswaardig waterverlies gepaard behoeft te gaan.

Met het aldus voor de Oostmoesson-bevloeiing beschikbaar komende Brantaswater kan de reeds genoemde uitgestrektheid van ongeveer 60000 bouw, thans grootendeels niet, en voor de rest zeer slecht bevloeide gronden in de Residenties Kediri en Soerabaia, zooals gezegd, eene ruime Oostmoesson-bevloeiing krijgen, om van de Westmoesson-bevloeiing niet te spreken, terwijl bovendien de bevloeiing van eene dergelijke uitgestrektheid gronden daardoor veel verbeterd zou worden, omdat deze het thans beschikbare water dan niet meer met een deel der onder de bedoelde nieuwe bevloeiingen uit de Brantas vallende gronden zouden behoeven te deelen.

Waar zulks tot waterverlies leidt kan ook door het voor fabrieks- of spoeldoeleinden dienende en verder het voor de besproeiing der wegen gebruikte water tot het strikt noodige te beperken, waterbesparing verkregen worden.

Waar geen vermeerdering van de benutbare waterhoeveelheid te bereiken is, daar moet, wanneer deze reeds ontoereikend is of begint te worden, in elk geval zorg gedragen worden, dat geen uitbreiding van het gebied der betrokken bevloeiing plaats vindt, in 't bijzonder wat de Oostmoesson-bevloeiing betreft.

Ofschoon in dit opzicht in 't algemeen niet veel gevaar te duchten is, daar de ontginningen en de mogelijkheid om tegalgronden in sawahs te veranderen zeer beperkt zijn, zoo kan dit toch voor sommige bevloeiings-gebieden eene omstandigheid zijn, waarmede rekening dient te worden gehouden.

Na deze korte uiteenzettingen aangaande Oostmoesson-irrigatie kom ik aan de Westmoesson-bevloeiing.

Treedt bij de Oostmoesson-bevloeiing, als een gevolg van de historische ontwikkeling en door de groote belangrijkheid er van, de particuliere cultuur het meest op den voorgrond, bij de Westmoesson-irrigatie is dit integendeel meer het geval met de hoofdcultuur der Inlandsche bevolking, de paditeelt.

Het is iedereen, die zich eenigszins met cultuur- aangelegenheden heeft beziggehouden bekend, dat de padicultuur de eenige der Inlandsche cultures is, die in den Westmoesson op de vlakten van Java voldoende kans op slagen geeft; want waar in een regenachtigen Oostmoesson van de tweede gewassen der bevolking doorgaans reeds weinig of niets terecht komt, daar is van die cultuur in den Westmoesson zeker nog minder te verwachten.

Daarbij is de paditeelt in 't algemeen verreweg de meest productieve der Inlandsche cultures, en dus ook in dat opzicht als hoofdcultuur aangewezen.

Om goed te slagen heeft een padiaanplant boven en behalve den regenval eene ruime bevloeiing noodig; ook dit is van zoodanige algemeene bekendheid, dat het hier geen betoog behoeft.

In de streken, waar de suikerrietcultuur wordt gedreven, heeft de padi, om zich goed te ontwikkelen, nog meer bevloeiingswater noodig dan elders, omdat dit in den regel de minder regenrijke streken zijn, omdat de sawahs, die pas met riet beplant zijn geweest, door de diepe goten, die voor den rietaanplant daarin noodig waren en die betrekkelijk vrij los weer worden dichtgegooid, eene meer dan gewone draineering ondergaan en omdat de diepe ringgoten der in de nabijheid gelegen riettuinen eveneens als draineeringen werken, terwijl bovendien met het oog op den rietaanplant ook in 't algemeen meer zorg aan de afwatering der gronden wordt besteed dan anders veelal wel het geval is.

Voor de afwatering der riettuinen is natuurlijk de groote watertoevoer naar de sawahs, die voor de padicultuur noodig is, wel eens een bezwaar en als zoodanig komt het dikwijls voor, dat de

belangen der rietplanters en der bevolking in strijd met elkaar zijn; doch meestal is dit niet het geval en bij eene goede inrichting der irrigatie en afwateringswerken zou dit nooit het geval behoeven te zijn.

Het belang der bevolking eischt een ruim toereikenden watertoevoer voor den padiaanplant en vordert bovendien den daarmee gepaard gaanden toevoer van vruchtbaarmakend slib.

Bij den slibtoevoer wensch ik eenigszins nader te verwijlen.

Dat de slibtoevoer voor de vruchtbaarheid der sawahs van groot gewicht is, kan zeker wel als een door de practijk bewezen feit beschouwd worden, ook al was het nog niet door de onderzoekingen van den heer Kobus en anderen voor verscheidene gevallen met cijfers aangetoond, en eveneens dat dit zoowel voor de rietcultuur van belang is als voor de padicultuur.

In het verslag der *Commissie van advies nopens de werken in de Solovallei* komt daaromtrent de volgende kenteekenende aanhaling uit een schrijven van den Hoofdinspecteur der Cultures, den heer H. J. W. van Lawick van Pabst, voor:

„Een der meest verlichte suikerfabrikanten op Java, met wien ik over dit onderwerp van gedachten wisselde en wiens onderneming gelegen is in eene streek waar vele sawahs dikwijls onder water staan, deelde mij mede, dat hij dit inundeeren der gronden, vóór dat hij ze in bewerking nam, zeer in de hand werkt; want dat de bemesting van velden, waarop geen vruchtbaar slib door het water was gebracht en achtergelaten, hem vaak 15 tot 20 gulden per bouw meer kost dan van die, welke dat voorrecht wel genoten hadden."

Van niet minder gewicht is zeker wel hetgeen Dr. Z. Kamerling publiceerde omtrent den vermoedelijk zeer belangrijken invloed dien het slib, door het medevoeren van humusbestanddeelen, op de physische gesteldheid van den grond uitoefent.

Ik zal hierover thans niet nader uitweiden en het als een vaststaand feit voorop stellen, dat de slibtoevoer eene zaak van groot belang is, zoowel voor de padi- als de rietcultuur, en derhalve systematisch bevorderd en in de hand gewerkt dient te worden.

Door inundatie kan men natuurlijk slechts bij uitzondering slib op de velden brengen en het daarmede verbonden nadeel van *niet* beplanting in den bandjir-tijd is zoo groot, dat slibaanvoer ten dien koste zeker geen economisch gunstige omstandigheid is, want

voor eene bemesting ter waarde van f 15 tot f 20, derft men dan allicht een oogst ter waarde van f 80 à f 100 per bouw.

De aanvoer van slib heeft in normale omstandigheden plaats door den aanvoer van irrigatiewater en is daardoor in de eerste plaats afhankelijk van de hoeveelheid water, die per eenheid van oppervlakte op de sawah komt, dus van de grootte en den duur van den watertoevoer en in de tweede plaats van het gehalte aan slib van het water.

De eerstgenoemde factor wordt beheerscht door de capaciteit der irrigatie-middelen en het debiet der voedingsrivieren, en de tweede wordt in 't bijzonder geïnfluenceerd door het zeer groote slibgehalte, dat het rivierwater bij bandjir heeft.

Als de meest wenschelijke toestand met het oog op den slibtoevoer naar de sawahs moet derhalve aangemerkt worden, dat het normale debiet der voedingsrivieren steeds ten volle benut kan worden en tevens, dat zoo dikwijls daartoe gelegenheid bestaat eene belangrijke overmaat van het meer slibhoudende bandjirwater wordt aangevoerd.

De invloed, die de grootere hoeveelheid op den totalen slibtoevoer heeft, is van zeer groote beteekenis, vooral wegens het groote slibgehalte van het bandjirwater.

Neemt men bijv. uit de door den heer KOBUS gepubliceerde gegevens omtrent het slibgehalte van het irrigatie-water van elk der proevenreeksen het *één tiende* gedeelte van het totale aantal dagmonsters, waarvan het slibgehalte het grootst is, dan vindt men voor het gemiddelde slibgehalte van dat $^1/_{10}$ gedeelte ongeveer het viervoudige van het gemiddelde gehalte van al de dagmonsters.

Indien nu in dat $^1/_{10}$ gedeelte van de geheele bevloeiingsperiode een anderhalf maal grooter waterquantum wordt aangevoerd dan het normale, en rekent men dat het slibgehalte daarvan **4** maal grooter is dan het gemiddelde, dan blijkt dat in **dat** $^1/_{10}$ gedeelte van den bevloeiingstermijn de aanvoer van niet minder dan 60% van de totale slibhoeveelheid plaats heeft, die volgens het normale debiet op het veld gebracht zou worden.

Wordt n. l. de gemiddelde dagelijks aangevoerde hoeveelheid slib bij normaal debiet gelijk a gesteld, dan wordt bijv. in 100 dagen bij normaal leidingdebiet aangevoerd **100** a.

Op de 10 dagen, waarop het water het slibrijkst is, zou bij een 4 maal grooter gehalte de slibaanvoer zijn $10 \times 4a = 40a$.

Indien de hoeveelheid aangevoerd water op die dagen $1^1/_2$ maal

grooter is dan het normale quantum, zou deze hoeveelheid nog met $10 \times {}^{1}/_{2} \times 4a = 20a$ vermeerderd worden.

In dat geval wordt dus in 10 dagen aangevoerd $40\ a + 20\ a = 60\ a$, of in het $^{1}/_{10}$ gedeelte van den tijd van 100 dagen 60 % van den totalen slibaanvoer bij normaal debiet van 100 *a*.

Door gedurende het $^{1}/_{10}$ van den bevloeiingstijd de watertoevoer wegens bandjir te sluiten, zou derhalve de totale slibtoevoer volgens normaal debiet met 40 % verminderd worden en door daarentegen op die dagen $1^{1}/_{2}$ maal meer water in te laten dan de normale hoeveelheid, met 20 % worden verhoogd.

Bij vele rivieren is het water bij normale afvoeren nagenoeg helder, en dan heeft de slibtoevoer naar de sawahs derhalve zoo goed als uitsluitend bij bandjirstanden plaats.

Het onderbreken van den watertoevoer bij bandjir is dus voor den slibaanvoer zeer spoedig in hooge mate nadeelig, terwijl het toelaten van een overmaat van water bij bandjir omgekeerd zeer voordeelig is.

Vooral in suikerstreken is de toevoer van eene extra hoeveelheid slib door het inlaten van eene overmaat van bandjirwater van groot belang, omdat de rietgronden elke drie of vier jaar een geheelen Westmoesson van allen slibtoevoer verstoken zijn.

Onderbreking van den aanvoer van water, in 't bijzonder gedurende den bandjirtijd, vindt plaats:

1e. als gevolg van het wegslaan van Inlandsche dammen;

2e. tengevolge van het sluiten van de inlaatopeningen van permanente irrigatie-werken, uit vrees voor opzanding of opslibbing der leidingen;

3e. wanneer de toelaat van water met het oog op de afwatering niet raadzaam is;

4e. wanneer in 't belang van de afwatering van hooger gelegen gronden de voor de bevloeiing noodige opstuwing van de voedingsrivier moet worden opgeheven.

De vier bovengenoemde gevallen zal ik achtereenvolgens ter sprake brengen.

1e. Het wegslaan van primitieve Inlandsche stuwwerken is eene omstandigheid, die zich telken jare voordoet, dikwijls herhaalde malen in een Westmoesson. Dat de watertoevoer naar de sawahs daardoor bijv. twee à drie maal in een Westmoesson gedurende een 4 à 5 tal dagen wordt onderbroken, komt bij Inlandsche werken zeer dikwijls voor, en het is daarom ook zeker niet als overdrijving

aan te merken, wanneer wordt gerekend, dat in 't algemeen de slibaanvoer daardoor bij Inlandsche werken minstens 40 % minder bedraagt dan bij ononderbroken normalen watertoevoer het geval zou zijn. Een zeer belangrijk voordeel van geregelde bevloeiing gaat derhalve bij Inlandsche werken veelal ten deele verloren.

2e. Het sluiten van de inlaatsluizen van permanente werken bij bandjir met het doel om met het water tevens het grind, zand en slib uit de leidingen te weren, is een maatregel, die bij het beheer van irrigatie-werken vrijwel tot het verleden behoort.

De daardoor veroorzaakte nadeelen staan geheel op één lijn met die, welke het gevolg zijn van het wegslaan van Inlandsche dammen, doch duurt de onderbreking der bevloeiing doorgaans niet zoo lang; waar echter tegenover staat, dat meestal het afsluiten een veel grooter aantal malen voorkomt in één Westmoesson dan het wegslaan van dammen.

Alleen in enkele gevallen, waar men zeer veel last ondervindt van het binnendringen van grind, zand en het bezinken van slib in de leidingen, neemt men nog tot het tijdelijk afsluiten der leidingen zijn toevlucht.

De bezwaren verbonden aan het opzanden of opslibben of vol grind raken der leidingen zijn van zeer groote beteekenis, omdat daardoor de capaciteit zeer wordt verminderd.

Hierdoor kan de normale bevloeiing zeer veel last ondervinden en zelfs ten deele onmogelijk worden.

In 't algemeen wordt thans echter met succes getracht deze bezwaren op andere wijze te voorkomen, n. l. door het toepassen van zoodanige sluitmiddelen voor de inlaatsluizen, dat het bij bandjir steeds noodige verkleinen der inlaatopeningen geschiedt van onder af en niet van boven af. Het bovengedeelte der openingen blijft dan open en alleen de bovenste waterlagen van de rivier komen in de leiding.

Tengevolge van de werking der stuwen is de stroomsnelheid van het water in de rivier boven de inlaatsluizen over 't algemeen over een belangrijken afstand veel geringer dan in normale riviervakken en daardoor hebben het zand en de grove zwaardere slibdeelen gelegenheid, vóór zij de inlaatsluizen bereiken, uit de bovenste waterlagen te bezinken naar de lagere of naar den bodem.

De stroomsnelheid in de rivier zal door de werking der stuwen ook bij bandjir bovendams veelal niet of weinig grooter zijn dan in de hoofdleidingen en dus zullen in hoofdzaak alleen die stoffen

in het water zwevende blijven, die ook in de leidingen in dien toestand gehouden kunnen worden.

Door eene krachtige spuiing moet het ophoopen van zand en grind voor de inlaatopeningen voorkomen worden. Het binnendringen van over den bodem schurend grind en zand, dat bij het van onder af afsluiten der aftapopeningen onmogelijk is, zou anders weer mogelijk kunnen worden, zoodra de ophooping de hoogte der afsluiting heeft bereikt.

Om het bezinken van het slib in de leidingen verder tegen te gaan en het slib zwevend te houden, is het wenschelijk, dat zich daarin, bij bandjir in de voedingsrivier, eene grootere stroomsnelheid kan ontwikkelen dan in normale omstandigheden het geval is; want het al of niet bezinken van het slib is geheel afhankelijk van de minder of meerder groote stroomsnelheid.

Dit wordt bereikt door bij bandjir eene grootere waterhoeveelheid in de leiding toe te laten.

Het peil en de stroomsnelheid worden dan verhoogd en door den gezamelijken invloed daarvan zal, bij de op Java meest voorkomende leidingen van middelmatige capaciteit, het debiet reeds 1½ à 2 maal hooger worden, wanneer de waterdiepte met ⅕ à ¼ wordt vergroot; daarmede wordt, zooals reeds werd opgemerkt, tevens het voordeel verkregen dat de slibtoevoer naar de sawahs zeer wordt vermeerderd.

Behalve dat het ter voorkoming van opzanding der leidingen noodig is alleen de bovenste waterlagen in de leidingen toe te laten, is dit naar alle waarschijnlijkheid ook gunstig, wat aangaat de waarde van het slib, omdat de lichtere, het langst zwevend blijvende slibdeelen uit den aard der zaak de meeste organische bestanddeelen zullen bevatten. Bepaalde gegevens zijn hieromtrent nog niet te produceeren, doch er zijn thans onderzoekingen dienaangaande onder handen.

3e. Het komt zeer dikwijls voor, dat tengevolge van den toestand waarin de afwatering verkeert, de toevoer van irrigatiewater voor uitgestrektheden ter grootte van vele duizenden bouws moet worden verminderd of geheel afgesloten, zoodra het plaatselijk min of meer zwaar regent. Een dergelijke toestand is natuurlijk voor den slibtoevoer even nadeelig als het wegslaan van dammen en het afsluiten van leidingen bij bandjir, vooral omdat ook in dit geval de toevoer van irrigatiewater zeer dikwijls onmogelijk is, juist in het hart van den Westmoesson, wanneer bandjirs in de rivieren het meest voorkomen.

De oorzaken van eene ongunstige afwatering zijn van verschillenden aard, n.l. te lage ligging van het terrein, onvoldoende capaciteit der afvoerleiding en opstuwing van die leidingen.

De eerste oorzaak kan van absoluten aard zijn, in dien zin dat de terreinen geen voldoende hoogte boven volzee hebben, en relatief zoodanig, dat ze beneden den hoogwaterstand van de rivieren of afvoerwaterloopen liggen.

In het eerste geval kan de ongunstige afwatering dikwijls niet geheel worden opgeheven, tenzij men tot bemaling overgaat, doch wel veel worden verbeterd door bedijking en het aanleggen van uitwateringsluizen.

In het tweede geval kan echter de uitwatering gewoonlijk afdoende verbeterd worden door de rivieren te bedijken en door de afvoerleidingen lager stroomafwaarts daarin te doen uitmonden.

De tweede der genoemde oorzaken, n.l. de onvoldoende capaciteit der afvoerleidingen, kan verholpen worden door die leidingen te verbeteren en geregeld goed te onderhouden.

De derde oorzaak van onvoldoende afwatering, n.l. het opstuwen der afvoerleidingen om daaruit wederom bevloeiingswater af te tappen, komt bij de primitieve Inlandsche irrigatiewerken zeer veel voor.

De voornaamste redenen daarvoor zijn te schaarsche aanvoer van bevloeiingswater, wegens het ontoereikend zijn van het beschikbare debiet, of onvoldoende capaciteit der aanvoerleidingen, en verder de omstandigheid, dat het de bevolking niet wel mogelijk is om de door de hoogteligging van het terrein dikwijls noodzakelijke kruisingen van aanvoerleidingen met de een lager niveau hebbende afvoerleidingen tot stand te brengen, omdat daarbij met de gewone Inlandsche constructiewijze weinig is aan te vangen.

De bevolking is daardoor wel genoodzaakt om bij elke terreinplooi en afvoerleiding het irrigatiewater daarin te laten loopen en de afvoerleidingen dan vervolgens weer op te dammen.

Bij sterker regenval moeten deze dammen in vlakke streken natuurlijk zooveel mogelijk worden opgeruimd, indien ze niet spoedig wegslaan, om te voorkomen dat de op de afvoerleidingen hun water loozende gronden overstroomd geraken. Dan wordt tevens de toevoer van irrigatiewater naar die gronden afgesloten om ook daardoor overstrooming zooveel mogelijk tegen te gaan. Gewoonlijk gelukt dit laatste echter slechts gedeeltelijk en hebben bij elken belangrijken regenval min of meer uitgestrekte inundaties plaats.

Door de opdamming wordt de afvoerleiding in gewone omstandigheden steeds boordevol water gehouden, zoodat deze bij sterken regenval geen gelegenheid tot waterberging meer oplevert. Bovendien duurt het gewoonlijk een heelen tijd voor dat de dammen zijn weggeslagen of opgeruimd en zoo lang kan de afvoer van het water nagenoeg niet plaats hebben, terwijl de verwijdering der dammen verder meestal slechts zeer onvolkomen kan geschieden en de opstuwing daardoor slechts ten deele wordt opgeheven.

Het veel te hooge niveau in de afvoerleidingen tijdens de opstuwing maakt in gewone omstandigheden bovendien eene behoorlijke draineering van den grond onmogelijk.

De bezwaren, die het opdammen van afvoerleidingen geeft, kunnen zich bij eenigszins aanhoudenden regenval zeer dikwijls ed meermalen gedurende langen tijd voordoen en dientengevolge is de afwatering der bovenstrooms gelegen gronden in vlakke streken dan voor uitgestrektheden van duizenden bouws zoodanig belemmerd, dat de toevoer van irrigatiewater naar het geheele stroomgebied van den afvoerwaterloop of het grootste gedeelte daarvan herhaaldelijk dagen lang onderbroken moet worden.

Uit de waarnemingen daaromtrent gedaan blijkt, dat dit tot meer dan $^1/_4$ van den duur van den bevloeiingstermijn kan stijgen, en zooals in den aard der zaak ligt, vallen die periodes gewoonlijk in den tijd dat de voedingsrivieren het meest bandjiren en het slibgehalte dus het grootst is.

Neemt men in aanmerking dat, zooals hierboven met enkele cijfers werd toegelicht, eene onderbreking der bevloeiing gedurende het $^1/_{10}$ gedeelte van den bevloeiingstermijn, dat het water het meest slibrijk is, reeds tot eene vermindering van den normalen slibtoevoer met 40%, zal leiden, dan valt licht na te gaan, dat bij ee zeer dikwijls en langdurig voorkomende onderbrekingen, wegens gebrekkigen afvoer, de slibaanvoer tot eene kleine fractie van den normalen aanvoer wordt gereduceerd.

Het toevoeren van eene overmaat van water om een meer dan normalen slibaanvoer te krijgen is in deze omstandigheden natuurlijk zoo goed als onmogelijk.

De gevolgen van deze ongunstige omstandigheden moeten zich in den loop der jaren natuurlijk in mindere vruchtbaarheid van de gronden doen gevoelen.

De gebrekkige afwatering, die bij dezen toestand steeds blijft bestaan, is uit den aard der zaak bovendien ook op zich zelf een

groot bezwaar, voor de rietcultuur in meerdere mate dan voor de padicultuur.

4e. Het vierde geval sluit zich hieraan aan. Evenzeer als de opstuwing der afvoerleiding de afwatering der bovendams gelegen terreinen belemmert, wordt door den eisch, dat de opstuwing zooveel mogelijk moet worden opgeheven gedurende den tijd dat die belemmering tot overstrooming leidt, ook de toevoer van irrigatie-water naar de uit de afvoerwaterloopen bevloeide gronden onderbroken.

De duur van deze onderbreking is minstens gelijk aan den duur van het waterbezwaar der bovendams gelegen gronden en van de daarmede gepaard gaande afsluiting van den toelaat van irrigatie-water naar die gronden.

Wat den slibtoevoer aangaat zijn de ongunstigen gevolgen der onderbreking bij bevloeiing uit afvoerleidingen niet minder groot dan bij directe bevloeiingen, omdat het water der afvoerwaterloopen bij bandjir eveneens meer slibhoudend is dan bij gewone standen.

Wel is waar zijn omtrent dit laatste nog geen andere bepaalde cijfergegevens bekend dan uit de nader te noemen slibbepalingen van den heer R. J. Bouricius te Ketegan zijn op te maken, doch het verschil in helderheid van het water der afvoerleidingen bij gewone waterstanden en bij bandjir sluit allen twijfel dienaangaande buiten.

Van af 4 Januari j. l. heeft de heer Bouricius dagelijksche slibbepalingen gedaan van watermonsters uit het Mangetan-kanaal en uit de afvoerleiding Kali Boentoeng, waaruit ongeveer 4000 bouw sawah bevloeid worden. De resultaten hiervan zijn mij tot ultimo Januari bekend en geven voor het Mangetan-kanaal een gemiddeld slibgehalte van 716 m. G. per L. en voor de Kali Boentoeng van 214 m.G. Het verschil zou vermoedelijk nog grooter zijn wanneer niet de Kali Boentoeng gedeeltelijk langs directen weg uit het Mangetankanaal gevoed werd.

Behalve wegens de onderbreking van den watertoevoer verdient derhalve ook wegens het geringere slibgehalte, van vermoedelijk bovendien minder gunstige samenstelling, het irrigeeren uit afvoerleidingen weinig aanbeveling.

Dit dubbele nadeel maakt de bevloeiingen uit afvoerleidingen dan ook nog veel ongunstiger voor de betrokken bevloeide gronden, dan voor de bovendams gelegen gronden, die op de opgedamde afvoerwaterloopen moeten afwateren.

Het benutten van het water, dat zich in de afvoerleidingen verzamelt, is in den Oostmoesson in vele streken eene noodzakelijkheid, want meestal is het dan noodig om van al het beschikbare water partij te trekken, en al is de zich in de afvoerleidingen verzamelende waterhoeveelheid in den Oostmoesson doorgaans uiterst gering, eene zeer geringe hoeveelheid heeft, juist in waterschaarsche tijden en streken, reeds eene zeer groote waarde.

Doch in de Westmoeson is, zooals gebleken zal zijn, het irrigeeren uit afvoerleidingen eene in elk opzicht hoogst gebrekkige toestand. Zeldzaam voorkomend is deze toestand echter niet, hetgeen men reeds daaruit zal kunnen afleiden, dat meer dan een vierde gedeelte der gronden in Sidoardjo uit afvoerleidingen wordt bevloeid, terwijl minstens een ander vierde gedeelte daardoor groot bezwaar bij de afwatering en tengevolge daarvan ook bij de bevloeiing ondervindt.

Het behoeft geen betoog, dat het onderbreken der bevloeiing tengevolge der genoemde ongunstige omstandigheden niet alleen wat aangaat den slibaanvoer nadeelig is, doch ook dat het herhaaldelijk ontbreken van het noodige water gedurende eenige dagen een zeer ongunstigen invloed op den padiaanplant der bevolking moet uitoefenen.

Hierdoor wordt dikwijls belangrijke schade veroorzaakt, niet zoo zeer wegens het mislukken van het gewas, want zoover komt het zelden, doch wegens het minder goede slagen er van.

De stand van de padi is dan ook in den regel in de streken, die door het opstuwen van afvoerwaterloopen bezwaar ondervinden of daardoor hun bevloeiingswater moeten ontvangen, veel minder gunstig dan in de nabijgelegen direct uit aanvoerleidingen bevloeide streken.

Het ligt echter niet in de bedoeling daarop thans nader in te gaan.

Na gesproken te hebben over de oorzaken van belemmering van den water- en slibtoevoer, zal ook een enkel woord over de middelen tot vermeerdering ervan niet misplaatst zijn.

De mogelijkheid tot het toelaten van eene overmaat van water, bij bandjir in de voedingsrivier, is natuurlijk afhankelijk van de capaciteit der leidingen en de capaciteit der leidingen is bij nieuwe werken natuurlijk een kwestie van kosten.

Het verschil in de kosten is echter over 't algemeen van veel ge-

ringer beteekenis dan men wel zou veronderstellen, hetgeen met een voorbeeld het best valt aan te toonen.

De *commissie van advies nopens de Solovallei-werken* geeft in haar *verslag* ramingen van de kosten der Solovallei-irrigatie bij eene capaciteit van het hoofdkanaal van 135 M^3. en van 180 M^3. per seconde en komt op een bedrag van respectievelijk *f* 27½ millioen en *f* 29½ millioen.

Bij eene capaciteitsverhooging van 135 tot 180 M^3. per seconde of met 33 %, zullen de meerdere kosten dus slechts *f* 2 millioen of 7 % bedragen.

Eene verdere vermeerdering met nog 33 % zou volgens de in het *verslag* medegedeelde gegevens wederom tot eene verhooging der kosten met hoogstens *f* 2 millioen of 7 % leiden.

De meerdere kosten zijn dus zeer gering in verhouding tot de toename der capaciteit.

Om aan irrigatieleidingen boven de capaciteit voor het normale beschikbare Westmoesson-debiet een extra-capaciteit te geven bij bandjir is het niet noodig deze op grootere breedte of diepte aan te leggen, zooals in het hierboven genoemde voorbeeld van verhooging der normale capaciteit het geval is, doch dienen de leidingen daarvoor alleen maar zoodanig ingericht te zijn, dat zij een meestal hoogstens 0,50 M. hoogeren waterstand dan de normale moeten kunnen verdragen.

Voor zoover de leidingen in ingraving zijn aangelegd, zooals in hoofdzaak steeds het geval is, wordt daardoor geen meerder grondverzet gevorderd, doch alleen eene zeer geringe extra kosten vereischende wijziging van het grootste gedeelte der kunstwerken; waar de leidingen in ophooging zijn aangelegd, is eene verhooging en misschien eenige verzwaring der dijken noodig, doch in de meeste gevallen zal verzwaring niet eens noodig zijn, want indien eene leiding in ophooging direct na den aanleg de normale capaciteit kan verdragen, waarop zij is berekend, dan is zij na een paar jaar door dichtslibbing van den grond, tengevolge van de doorkwelling der nieuwe dijken, zooveel sterker geworden, dat eene hoogere waterstand geen bezwaar kan zijn, mits de hoogte der dijken daartoe slechts toereikend is. In de eerste paar jaren mist men dan wel het extra debiet, doch men zal bij leidingen in ophooging in 't begin zoolang deze zich nog niet in elk opzicht gezet hebben, toch steeds zeer voorzichtig zijn en er niet meer dan het strikt noodige van vergen.

De stuwen en de inlaatsluizen worden door den eisch van eene extra capaciteit bij bandjir niet kostbaarder, daar de prise d'eau bij bandjir steeds eene buitengewoon groote overmaat van capaciteit heeft, tengevolge van den hoogeren waterstand in de voedingsrivier.

Het toelaten van eene overmaat van bandjirwater brengt de eisch mede, dat de verdeelwerken zoodanig zijn ingericht, dat deze steeds een overmaat van water kunnen verdragen. zonder bezwaar te ondervinden en dat met zoo weinig mogelijk bediening het water steeds op rationeele wijze over het bevloeiingsgebied gedistribueerd kan worden.

Is dit niet het geval en zijn er voor de verdeeling van eene overmaat van water steeds belangrijke wijzigingen in den stand der verdeelmiddelen noodig, dan wordt ten eerste een grooter, en dus kostbaarder, bedieningspersoneel vereischt dan anders noodig zou zijn, en ten tweede doet de noodzakelijkheid om vooraf de noodige maatregelen voor de verdeeling te nemen in vele gevallen de gelegenheid om van het verhoogde debiet der voedingsrivier te profiteeren geheel of gedeeltelijk verloren gaan.

De inrichting der verdeelwerken moet in verband hiermede zoo eenvoudig mogelijk zijn, doch deze eisch is niet een, die in 't algemeen tot verhooging der kosten leidt.

De door den toevoer van slib naar de velden en ter voorkoming van opslibbing der leidingen zoo belangrijke extra capaciteit van irrigatieleidingen zal derhalve in 't algemeen geen belangrijke verhooging der aanlegkosten van de werken vorderen. Naar aanleiding van het hiervoor genoemde voorbeeld en het daarna medegedeelde zal het zeer waarschijnlijk voorkomen, dat eene extra-capaciteit van 50 à 100 % van het normale debiet, de aanlegkosten in vele gevallen slechts met enkele procenten zal verhoogen en de waarde van den slibaanvoer zou al zeer gering moeten zijn, hetgeen zooals blijkt alles behalve het geval is, wanneer de extra capaciteit niet eene zelfs beduidende verhooging der aanlegkosten zou wettigen.

Het spreekt van zelf, dat bij het toelaten van eene overmaat van water op de velden in de eerste plaats rekening gehouden dient te worden met te velde staande padi, suikerriet en andere gewassen, en de mogelijkheid of deze daardoor momenteel schade zouden kunnen ondervinden.

De ervaring moet dienaangaande de noodige aanwijzingen geven. terwijl een nauwlettend en voorzichtig beheer daarvoor natuurlijk een eerste vereischte is, en hiermede kom ik aan het belangrijke

vraagstuk van het eigenlijke irrigatiebeheer in meer beperkten zin.

Het irrigatiebeheer omvat het beheer van het irrigatiewater en den waterafvoer, en van de irrigatie- en waterafvoermiddelen.

Daar de beschikking over het water als een regaal recht wordt opgevat, gaan de maatregelen omtrent het beheer daarover uit van de Regeering en in de verschillende Gewesten op Java verder van hare vertegenwoordigers, de Residenten.

Het irrigatiebeheer omvat, wat aangaat het beheer over het irrigatiewater:

a. de Oostmoesson-waterverdeeling,

b. de Westmoesson-waterverdeeling,

c. debietwaarnemingen in aan- en afvoerwaterloopen, regenwaarnemingen, proefnemingen omtrent het waterverbruik, bepalingen omtrent de waterverliezen in de leidingen, enz. enz.

Wat aangaat de irrigatie-middelen:

d. de regeling, bediening en bewaking der irrigatie- en afvoerwerken en leidingen;

e. het onderhoud, de vernieuwing en de verbetering dier werken en leidingen.

f. het beheer van rivieren en dijken;

g. de scheepvaart-aangelegenheden, in verband met de irrigatie en den waterafvoer;

h. onderzoekingen, enz. omtrent werken, die van wege het Gouvernement of door particulieren in of over de aan- en afvoerwaterloopen worden aangelegd.

De Residenten worden voor deze omvangrijke bemoeienissen natuurlijk bijgestaan door andere ambtenaren en in eerste instantie zijn daarvoor van ouds de Europeesche en Inlandsche bestuursambtenaren aangewezen.

Genoemde bemoeienissen eischen in de eerste plaats een voortdurende zorg, veel tijd en veel plaatselijk onderzoek.

Voor een groot gedeelte er van is verder eene zekere en voor enkele eene vrij groote mate van technische kennis en ervaring een bepaalde vereischte.

De grenzen der ressorten, waarover de bemoeienissen met irrigatie- en waterafvoeraangelegenheden zich in één hand moeten bevinden, worden uit den aard der zaak bepaald door den hydrografischen toestand des lands, daar anders geen overzicht over het geheel der betrokken belangen te verkrijgen is.

De hydrografische grenzen vallen in den regel niet, zelfs niet ten naastenbij, samen met de op historische grondslagen rustende politieke grenzen der onderdeelen van Gewesten en zelfs niet met die der Gewesten.

Het ligt voor de hand, dat de bestuursambtenaren voor eene rationeele, voortdurende bemoeienis met de irrigatie- en afwaterings-aangelegenheden bij hunne overige omvangrijke, administratieve, fiskale en politioneele werkzaamheden en inspecties, niet den noodigen tijd zullen hebben, en bovendien door hunne opleiding in den regel evenmin de noodige technische kennis en vaardigheid; terwijl verder de grenzen van hunne dienstressorten in den regel niet samenvallen met de hydrografische grenzen, die de waterbemoeienissen beheerschen.

In streken, waar de cultuurtoestand derhalve eene eenigszins intensieve, voortdurende bemoeienis met de irrigatie-en waterafvoer-aangelegenheden noodig maakt, bleek de aanstelling van afzonderlijk technisch personeel daarvoor noodig. Dit is juist in *die* streken nog des te meer het geval, omdat daar ook de overige werkzaamheden van de bestuursambtenaren het meest omvangrijk en tijdroovend zijn.

Nevens de doelmatige hydrografische begrenzing der ressorten en technische kennis en vaardigheid, ligt het voordeel van dit afzonderlijke personeel vooral daarin, dat dit zich voortdurend eenig en alleen aan de hem opgedragen taak kan wijden en niet alleen maar zoo nu en dan eens tusschen andere werkzaamheden door.

Het beheer van irrigatie-aangelegenheden door technisch personeel nam een aanvang met het tot stand komen van belangrijke permanente irrigatie- en afwateringswerken en bepaalde zich aanvankelijk tot het bedienen en onderhouden dier werken.

De bemoeienis met de irrigatiewerken bleef daarbij een onderdeel van den gewonen waterstaatsdienst.

Eerst nadat de technische bemoeienis met het irrigatiebeheer in enkele streken tot een op zich zelf staand onderdeel van den waterstaatsdienst werd gemaakt, door de instelling van *irrigatie-afdeelingen* en daarvoor afzonderlijk personeel werd aangewezen, breidde zich, ten minste in de irrigatie-afdeeling Brantas, de bemoeienis van het speciale irrigatie-personeel met het irrigatiebeheer van lieverlede uit, en in Zuid-Soerabaia en Noord-Kediri hebben de verhoudingen zich thans zoodanig ontwikkeld, dat alle directe bemoeienis met de waterverdeeling en het onderhoud der werken

zoowel permanente als primitieve, voor zoover deze niet onder de dessabesturen ressorteeren, bij het irrigatie-personeel is.

Het zij mij vergund in korte trekken de ontwikkeling van het irrigatiebeheer in Zuid-Soerabaia c. a. sedert de instelling der irrigatie-afdeeling Brantas in 1892 en het tegenwoordige standpunt daarvan te schetsen.

Zooals reeds gezegd, bestond de bemoeienis van het technisch personeel met de irrigatie vóór de oprichting der irrigatie-afdeeling en ook aanvankelijk daarna, uitsluitend in het bedienen en onderhouden van enkele hoofdkunstwerken, terwijl overigens de irrigatieaangelegenheden tot den werkkring der bestuursambtenaren en Inlandsche hoofden behoorden.

De eerste zorg van het personeel der irrigatie-afdeeling was, naast het tot stand brengen van enkele werken, het maken van irrigatiekaarten. Deze kaarten voldoen wel niet aan hooge topografische en hydrografische eischen, doch geven een behoorlijk overzicht van de irrigatiemiddelen en toestanden en zijn daardoor practisch voor het waterbeheer zeer bruikbaar, terwijl de eenvoudigheid der eischen het voordeel opleverde, dat ze zeer spoedig en met geringe kosten gereed kwamen.

Deze kaarten leverden in verband met debietmetingen het irrigatiepersoneel de gegevens om voorkomende kwesties en klachten in zake waterverdeeling op eene meer rationeele wijze te beoordeelen.

De wijze van irrigatiebeheer, zooals de bestuursambtenaren dat nolens volens wel moesten voeren, bij gebrek aan gegevens, technische vaardigheid en voldoenden tijd om zich aan deze aangelegenheid voortdurend te wijden, was het ageeren op klachten.

Dat het in eene aangelegenheid als de irrigatie en afwatering, waarop geen geregeld rationeel toezicht kon worden uitgeoefend, in eene landstreek als Zuid-Soerabaia, waar watergebrek naast wateroverlast voortdurend voorkomt, bij de steeds toenemende eischen der cultuur niet ontbrak aan kwesties over bevloeiing en afvoer, ligt voor de hand.

Het ontbreken van gegevens maakte het nemen van rationeele beslissingen in kwesties natuurlijk uiterst bezwaarlijk, zoo niet onmogelijk en dit leidde van zelf tot het inroepen van de tusschenkomst van het irrigatie-personeel.

Voor de richtige handhaving van op technische gegevens en op debietmetingen berustende beslissingen in zake waterdistributie, was technische contrôle uit den aard der zaak echter onontbeerlijk, en

daardoor was blijvende bemoeienis van het technisch personeel met de waterdistributie van zelf noodzakelijk.

Aanvankelijk bepaalde dit zich echter nog tot de hoofdverdeelingen.

Daar de waterverdeeling middels tijdelijke werken en het onderhoud dier werken in elk opzicht in elkaar grijpt en elke maatregel tot wijziging der verdeeling eigenlijk tevens eene onderhoudsmaatregel is, strekte zich de bemoeienis van het technisch personeel spoedig noodzakelijkerwijze van zelf ook tot het onderhoud van vele primitieve Inlandsche werken uit.

De meer systematische en voortdurende zorg, die het technisch personeel daaraan kon besteden, moest het onderhoud natuurlijk ten goede komen.

Met het van lieverlede meer beschikbaar komen van gegevens kon ook over door andere diensten en door particulieren in de waterloopen aangelegd wordende werken op eene meer rationeele wijze geoordeeld worden, hetgeen tot het inwinnen van de adviezen van het irrigatie-personeel nopens die aangelegenheden leidde.

De beperktheid vooral van het Inlandsche personeel, belemmerde in het begin echter de actie van het irrigatie-personeel ten zeerste, want uit den aard der zaak kan alleen bij voortdurend toezicht en nauwlettende bewaking het handhaven van gestelde regels verwacht worden in eene aangelegenheid, waarmede zoo velerlei belangen zijn gemoeid als met de bevloeiing.

Het Inlandsche personeel bestond in de eerste plaats uit de van vroeger aanwezige mantries. Deze hadden echter ressorten, die gemiddeld een bevloeiingsareaal van 14000 en enkele tot 18000 bouw omvatten.

Het voor het gewoon onderhoud uitgetrokken bedrag voor personeel voor het toezicht op de werkzaamheden, maakte aanvankelijk verder de eenige ressource uit voor het werkelijk bewaken der waterverdeeling, want op de voor de bewaking aangewezen geheel ongeschoolde en dagelijks verwisselende heerendienstplichtigen, kon uit den aard der zaak weinig gerekend worden.

Einde 1895 werd echter het bewaken der waterwerken door heerendienstplichtigen afgeschaft en daarvoor een beduidend bedrag uit het excedent hoofdgeld beschikbaar gesteld.

Daardoor kreeg de irrigatie-afdeeling de beschikking over een belangrijk aantal wakers, mandoers, sluiswachters, enz. die op hun taak konden worden afgericht en zich uitsluitend daarmee bezig houden.

Het toezicht en de bemoeienis van het irrigatie-personeel met de waterverdeeling en evenzoo het verzamelen van gegevens en het doen van waarnemingen won daardoor in intensiteit, en dit leidde er van zelf weer toe, dat de kring der bemoeienissen zich uitbreidde, want de mogelijkheid van het in 't oog houden der details werd grooter en een meer zorgvuldige en rationeele overwaking der hoofdzaken maakte dit ook voor de details meer urgent, daar eene rationeele beoordeeling van de doelmatigheid der hoofddistributie alleen kan geschieden op grond van en dus met bekendheid aangaande de locale behoeften.

Uitbreiding der bemoeienissen met het waterbeheer ging als steeds weder vergezeld van uitbreiding der bemoeienis met het onderhoud van tijdelijke werken.

Aldus was sedert de instelling der irrigatie-afdeeling Brantas langzamerhand de dagelijksche bemoeienis met de bevloeiingsaangelegenheden in hoofdzaak in handen van het technisch irrigatie-personeel gekomen, toen in 1899 het initiatief der suikerfabrikanten een laatsten en krachtigen stoot gaf tot de uitbreiding van het irrigatiebeheer door het technisch personeel.

Ik zeg hier expresselijk niet overgang van het beheer van de bestuursambtenaren op de irrigatieambtenaren, omdat de bemoeienis van de bestuursambtenaren met de bevloeiingsaangelegenheden, met uitzondering van het onderhoud der tijdelijke werken, meer een passief dan een actief karakter droeg, wijl hun voor actief ingrijpen zoowel de noodige tijd en hulpmiddelen ontbraken, als de waterloopkundige kennis en het overzicht over het geheel der betrokken complexen, volgens de hydrografische begrenzing, die van de politieke begrenzing der afdeelingen, districten, enz. belangrijk verschilt.

Ik hecht er aan hierop nogmaals te wijzen, teneinde niet den indruk te wekken alsof het bestuur in zake het irrigatie-beheer niet heeft gedaan wat het kon doen; want dit was zeer zeker wel het geval, doch de zaak is dat het om de genoemde redenen niet *kon* doen wat gewenscht was, n.l. het tot stand brengen en door voortdurende doelmatige contrôle in stand houden van eene op rationeele grondslagen berustende waterverdeeling.

Het meer actief werkende beheer door technisch personeel, dat zich uitsluitend aan de irrigatie-aangelegenheden kan wijden, moest dit doel natuurlijk spoedig merkbaar nader komen en de voortgaande uitbreiding der bemoeienis van de irrigatie-afdeeling

met de bevloeiingsaangelegenheden heeft dan ook, ten minste in de irrigatie-afdeeling Brantas, geen tegenwerking bij de bestuursambtenaren gevonden, zooals men wel eens heeft gemeend, doch in tegendeel is dit, voor zoo ver mij bekend, steeds met volle instemming van die zijde geschied.

Door de toenemende uitgestrektheid, die de rietaanplant in de laatste jaren heeft gekregen, met name in Zuid-Soerabaia, en de toenemende intensiviteit der cultuur, bij eene eer af- dan toenemende beschikbare waterhoeveelheid in den Oostmoesson, deed de behoefte aan eene zorgvuldige en goed gecontrôleerde waterverdeeling zich bij de suikerindustrie steeds meer gevoelen.

Door het aannemen van wakers en mandoers voor de bewaking van dammen, door het aanleggen en verbeteren van allerlei werken en dergelijke had men reeds jaren lang getracht zich van het noodige water te verzekeren, doch daar aan dit alles toezicht, leiding en eenheid ontbrak, liet het effect te wenschen over.

Wel is waar moesten onregelmatigheden in de waterverdeeling, die den een ten nadeele strekten, in den regel een ander ten goede komen, doch zooals reeds werd opgemerkt zijn de aanplantingen van de suikerondernemingen zoo uitgestrekt en ver uiteen gelegen, wegens de grondverwisseling, dat de ondernemingen, aan welke de onregelmatigheden in het eene gedeelte van haar aanplant ten goede kwamen, in 't algemeen in andere gedeelten van den aanplant door soortgelijke toestanden benadeeld werden; en daar het nadeel van een te kort aan water in 't algemeen veel zwaarder weegt dan het voordeel van eene overmaat, worden ten slotte in 't algemeen gesproken alle ondernemingen door eene doelmatige verdeeling gebaat.

Al waren de tijden, dat de bevolking met geweer en lans gewapend hare dammen bewaakte tegen de aanvallen van de belanghebbenden bij lager gelegen gronden, zooals indertijd in Kediri voorkwam, of dat de dessahoofden en hunne trawanten zich in waterschaarsche streken van al het water voor hunne eigen sawahs meester maakten en den aanplant van den kleinen man droog lieten liggen, zooals in Demak geschiedde, reeds lang voorbij en kon het irrigatiebeheer, zooals het zich in Zuid-Soerabaia ontwikkeld had, voor de meest voor de hand liggende eischen der Westmoesson-bevloeiing tamelijk toereikend geacht worden, toch was met de van Gouvernementswege voor de irrigatie-afdeeling beschikbaar gestelde personeele en materieele middelen niet een zoodanig toezicht en contrôle op de Oostmoesson-waterverdeeling te bereiken, als wel

wenschelijk geacht werd door de belanghebbende ondernemers, terwijl ook het verzamelen van hydrografische en klimatologische gegevens slechts zeer onvolledig kon geschieden.

Daar men geen verwachting meende te kunnen koesteren dat de Regeering de meerder noodige fondsen zou toestaan, sloegen de belanghebbende fabrikanten in de afdeeling Djombang in 1898 de handen in een om zelf in het ontbrekende te voorzien.

Na gehouden overleg met den Chef der irrigatie-afdeeling en den Assistent-Resident waren de Djombangsche fabrikanten in genoemd jaar, in navolging van eene in de Residentie Tegal toen reeds bestaande regeling, tot het besluit gekomen f 12000 's jaars aan de Regeering aan te bieden tot bestrijding der kosten van het verstrekken der personeele en materieele middelen voor de waterver deeling.

Door verschillende omstandigheden is aan dat plan echter niet direct uitvoering gegeven.

In 1899 kwamen de fabrikanten echter, bij monde van den heer CARON, op het plan terug en werd na gehouden besprekingen met den Assistent-Resident van Djombang en het irrigatie-personeel besloten tot de uitvoering over te gaan.

Ten einde geen tijd te verliezen met het wachten op eene, soms nog al eens lang uitblijvende regeling van Regeeringswege, werd het raadzaam geacht om, in afwachting dat de noodige definitieve voorstellen aan de Regeering konden worden gedaan, in 1900 onderhands alvast met het beschikbaar stellen der gelden en het nemen der noodige maatregelen te beginnen, met welk plan de Resident van Soerabaia zich kon vereenigen.

De betrokken fabrikanten verklaarden zich diensvolgens schriftelijk bereid en verplicht gedurende vijf achtereenvolgende jaren, te beginnen met 1900, 's jaars een bedrag van f 1,50 per bruto bouw aanplant aan den Chef der irrigatie-afdeeling Brantas af te dragen, tot het versterken der personeele en materieele middelen voor de waterverdeeling in de afdeeling Djombang.

Eene eenigszins langdurige termijn was natuurlijk eene eerste vereischte om eene stabiele organisatie te kunnen treffen.

Voor het innemen der verantwoording van de besteede gelden en voor het plegen van overleg met den Chef der irrigatie-afdeeling in zake de aanwending der fondsen werd een comité van 4 fabrikanten aangewezen, met den Assistent Resident als voorzitter.

Aanbiedingen door verschillende suikerfabrikanten in de afdeelingen Modjokerto en Sidhoardjo gedaan om voor het verbeteren van het toezicht op de waterverdeeling gelden beschikbaar te stellen leidden er toe, dat ook voor die beide afdeelingen eene geheel overeenkomstige regeling omtrent het geven van vaste bijdragen voor dat doel tot stand kwam.

Een gelijksoortige regeling tot het verstrekken van bijdragen door de fabrikanten in 't belang der waterverdeeling werd vervolgens ook voor de afdeelingen Kediri en Berbek der Residentie Kediri getroffen.

Het totaal der bijdragen beloopt over elk der 3 genoemde afdeelingen van Zuid-Soerabaia ruim f 15000 en voor de afdeelingen Kediri en Berbek samen f 25000 's jaars.

Het ligt natuurlijk in de bedoeling de bovengenoemde voorloopige onderhandsche regelingen door een definitieve regeling van hooger hand te vervangen.

De door de fabrikanten beschikbaar gestelde fondsen zijn bestemd:

1e. voor de uitbreiding van het Inlandsche personeel;

2e. voor het geven van eene vergoeding van reiskosten aan de mantries;

3e. voor het aanleggen en onderhouden van telefoonverbindingen;

4e. voor het doen van proefnemingen ter bepaling van de bij verschillende grondsoorten en bij verschillende cultuur- en bevloeiingswijzen noodige hoeveelheid water en van het waterverlies in de leidingen;

5e. voor het aanbrengen van meetinrichtingen;

6e voor het vernieuwen en verbeteren van belangrijke verdeelwerken, en die door de dessas worden onderhouden.

Als gevolg van de door deze regelingen ingevoerde verbeteringen heeft zich thans de bemoeienis van het irrigatie-personeel zoodanig uitgebreid, dat de geheele waterverdeeling door het irrigatie-personeel wordt geëffectueerd en is tevens het onderhoud van alle niet bij de dessas in onderhoud zijnde Inlandsche werken aan dat personeel opgedragen kunnen worden.

De toestand dier werken kan er uit den aard der zaak niet anders dan bij winnen, dat het onderhoud door het irrigatie-personeel wordt bewerkstelligd, omdat daarvoor nu meer geregeld en systematisch gezorgd kan worden.

Ik zal thans in korte trekken de bemoeienis van het irrigatie-

personeel met het bevloeiings- en afwateringsbeheer behandelen en daarbij gelegenheid vinden er op te wijzen in hoe verre de door de fabrikanten beschikbaar gestelde fondsen tot de verbetering van het beheer hebben bijgedragen.

Ik zal daarbij met het eigenlijke irrigatiebeheer beginnen.

De waterverdeeling wordt zooals uit het vroeger vermelde volgt, op een gegeven tijdstip in 't algemeen in de eerste plaats beheerscht door den te velde staanden en den in den grond gebracht wordenden aanplant, omdat de aanspraken op water op den aanplant gebaseerd zijn.

Met betrekking tot de aanplantingen op zich zelf oefent, wat de bevolking aangaat, natuurlijk uitsluitend het Bestuur invloed uit, doch daar in de meeste gevallen het al of niet beschikbaar zijn van het noodige water de mogelijkheid op eene succesvolle cultuur beheerscht. wordt daaromtrent veel overleg gepleegd met en inlichtingen gevraagd bij het irrigatie-personeel.

Met name is dit het geval aangaande het tijdstip van uitzaaien der padi-kweekbedden in 't begin van den Westmoesson, en den aanplant van padi als tweede gewas.

De uitvoering en regeling der Oost- en Westmoesson-waterverdeeling op den grondslag van de oogenblikkelijke cultuur-omstandigheden berust thans echter geheel bij het irrigatie-personeel. Nòch de bestuursambtenaren, of de Inlandsche hoofden en dessabestuur dus, nòch het personeel der ondernemingen mogen zonder voorkennis en toestemming van het irrigatie-personeel in de waterverdeeling eenige wijziging brengen.

Omtrent dit personeel zij eerst nog het volgende vermeld.

De irrigatie-afdeeling Brantas omvat het geheele stroomgebied der Brantasrivier met hare affluenten en tevens de aangrenzende stroomgebieden van eenige kleinere rivieren en bestaat in hoofdzaak uit de residenties Kediri en Pasoeroean, en uit Zuid-Soerabaia.

Aan het hoofd der irrigatie-afdeeling staat een ingenieur als Chef, die de algemeene leiding voert en verantwoordelijkheid draagt en voor elk gewest direct aan den Resident ondergeschikt is.

Aan den Chef zijn toegevoegd Sectie-ingenieurs voor de drie secties Modjokerto, Malang en Kediri, waarin de irrigatie-afdeeling naar hydrografische begrenzingen verdeeld is, in dien zin dat de secties Malang en Kediri in hoofdzaak de residenties Pasoeroean en Kediri omvatten, terwijl de sectie Modjokerto uit Zuid-Soerabaia en een gedeelte der residenties Kediri en Pasoeroean bestaat.

Verder zijn thans bij de irrigatie-afdeeling werkzaam 14 opzichters. waarvan 8 in de sectie Modjokerto en 3 in elk der secties Malang en Kediri.

Onder de opzichters staan een 30-tal mantries, 27 assistent-mantries en verder een groot aantal hoofdmandoers, mandoers en wakers.

De ressorten der opzichters (ondersecties) en der mantries en assistent-mantries hebben, evenals de secties, hydrografische begrenzingen.

De assistent-mantries staan al naar gelang de begrenzing en de samenhang der bevloeiingsgebieden zulks mogelijk maken of vorderen, òf direct onder de opzichters, óf onder een der mantries. Bij de thans toegestane geleidelijke uitbreiding van het corps mantries van 30 op 50 zullen de direct onder de opzichters ressorteerende assistent-mantries successievelijk door mantries worden vervangen.

Deze uitbreiding maakt een onderdeel uit van het Gouvernements besluit van 30 Januari 1901 No. 25 waarbij de irrigatie-afdeeling Brantas, die in 1892 bij wijze van proef was ingesteld, tot eene permanente instelling werd gemaakt.

Als grondregeling voor de actie van het personeel wordt steeds vooropgesteld:

1e. dat elke ambtenaar of beambte, tot den laagsten toe, binnen het hem aangewezen ressort en volgens de hem verstrekte instructies voor de waterverstrekking en het onderhoud der werken moet waken en daarbij moet trachten dreigende bezwaren te *voorzien* en, voor zoo ver zulks binnen zijn bevoegdheid ligt, te voorkomen en anders zijne bevinding onverwijld moet rapporteeren aan zijn onmiddellijken chef;

2e. dat indien zich desniettemin onverwachts bezwaren of moeilijkheden voordoen, hij die zonder verwijl moet trachten op te heffen of daarin moet voorzien en wanneer hij dat niet kan, mag of meent te mogen doen, hij daarvan met den meesten spoed kennis geeft aan zijn onmiddellijken chef;

3e. dat deze laatste de ondervonden bezwaren onverwijld onderzoekt, of wanneer zulks hem niet noodig blijkt onmiddellijk de noodige maatregelen neemt om de ondervonden bezwaren op te heffen of daarin te voorzien en hij, wanneer zulks hem niet mogelijk is of buiten zijn bevoegdheid valt, ten spoedigste de zaak nader rapporteert;

4e. dat indien bezwaren of moeilijkheden bij inspectie aan den dag komen, of daaromtrent klachten worden ontvangen die gegrond blijken te zijn, de ambtenaar of beambte van het betrokken ressort tot in de laagste schakel ter verantwoording wordt geroepen wegens het *niet voorkomen*, *niet opheffen* of ten minste het *niet rapporteeren* van het geval.

Het doel van deze regeling is om in de eerste plaats bezwaren te voorkomen en in de tweede plaats voorkomende bezwaren zoo veel, zoo direct en zoo snel mogelijk op te heffen.

Behalve contrôle door de superieuren bestaat er op de actie van het irrigatie-personeel nog eene dubbele contrôle, die het personeel tot activiteit moet nopen, n.l. van de zijde der belanghebbende particulieren en van het bestuur, in al zijne vertakkingen.

Men bedenke daarbij, dat de bevolking thans onwillekeurig veel guller zal zijn met het inbrengen van klachten bij het bestuur over irrigatie- en afwaterings-aangelegenheden dan vroeger, toen het toezicht op de waterverdeeling een onderdeel van den taak der bestuursambtenaren en besturende hoofden uitmaakte; want toen was een klacht daaromtrent altijd min of meer een aanklacht tegen een hoofd wiens hand zwaar op de klagers kon drukken, terwijl thans een klacht alleen geldt een ambtenaar of beambte van een anderen diensttak, die geenerlei macht over de bevolking uitoefent.

De indirect contrôleerende taak, die het bestuur (de Resident hieronder natuurlijk niet begrepen, want zooals vroeger werd vermeld wordt het geheele irrigatiebeheer onder diens directe bevelen gevoerd) in al zijne vertakkingen op die wijze thans in zake het irrigatiebeheer vervult, is dan ook van zeer groote beteekenis voor den goeden gang van zaken.

Doordien het irrigatiebeheer er echter geheel op is ingericht om *snel* aan de zich voordoende bezwaren tegemoet te komen, ligt het in den aard der zaak dat de belanghebbende bevolking om vlug geholpen te worden, zich met hare klachten in de allereerste plaats zal gaan wenden tot het locale irrigatie-personeel.

De grens der bemoeienis met de irrigatie-aangelegenheden is natuurlijk de dessa. De als staatsrechtelijk principe in het Indische Regeeringssysteem geldende autonomie der dessa brengt dit van zelf mee.

Dikwijls strekt zich de daadwerkelijke bemoeienis echter niet verder uit, dan tot grondcomplexen van enkele honderden bouws, die aan meerdere dessas toebehooren en wordt de waterverdeeling

evenals het onderhoud der dessawerken tusschen de dessas onderling geregeld.

Deze onderlinge regeling draagt geenerlei officieel karakter, zooals de waterkringen met hunne kringbesturen in het Pategoeangebied, doch ligt het wel in de bedoeling in die richting te streven en ook om de detailverdeeling te vereenvoudigen door de detailcomplexen te vergrooten, o. a. door het combineeren van de in grooten getale voorkomende zeer kleine aftappingen.

Om daartoe te geraken is het echter n. h. v. noodig, dat de bevolking eerst aan wat meer orde en regelmaat bij de bevloeiing gewend geraakt en verder, dat in den hoogst ongelukkigen primitieven toestand waarin de Inlandsche irrigatiewerken verkeeren successievelijk een zoodanige verbetering wordt gebracht, dat eene eenvoudige ook voor de bevolking gemakkelijk contrôleerbare verdeeling mogelijk wordt.

Aan dezen eisch heeft men zich bij het ontwerpen der kleine verdeelwerken trouwens ook van technische zijde tot dusverre nog veel te weinig gelegen laten liggen.

Ofschoon het irrigatie-personeel zich niet direct met de details der waterverdeeling in de dessas of kleine complexen bemoeit, is het toch noodig dat het den stand van zaken voortdurend kent, om overmatig gebruik ten koste van anderen te kunnen tegengaan en om in bezwaren en water-te-korten zoo spoedig mogelijk te kunnen voorzien.

Het personeel mag daarom niet op inkomende klachten wachten, doch moet zich van den stand der bevloeiing in de dessa-complexen voortdurend op de hoogte houden, want het ligt in den aard der zaak, dat zonder kennis van den wenschelijken toestand en de oogenblikkelijke behoeften van den aanplant in alle onderdeelen van elk irrigatiegebied het streven naar eene rationeele waterverdeeling geheel te vergeefsch moet zijn omdat juist de aanplant de grondslag voor de geheele waterverdeeling uitmaakt.

Het onderhoud der kleinere aan- en afvoerleidingen en van vele kleine slechts voor een of enkele dessas dienende dammen in de grootere leidingen berust bij de dessa, terwijl het onderhoud der grootere waterloopen en dammen als eene direct den Staat aangaande aangelegenheid wordt beschouwd.

Als gevolg daarvan worden voor het laatste uit 's Lands middelen fondsen toegestaan en verder voor het koeliewerk heerendiensten beschikbaar gesteld, terwijl het onderhoud der dessawerken in

dessadienst geschiedt en de benoodigde materialen door de dessas worden verstrekt.

Het onderhoud der dessawerken, vooral der afvoerleidingen, laat nog al eens te wenschen over en ondervinden met name de rietplanters daarvan de bezwaren.

De dessas zijn natuurlijk geneigd om aan datgene, waarbij de eigen aanplant op een gegeven moment geen direct belang heeft, weinig werk te besteden en daar de dessadiensten der bevolking zeer veel tijd in beslag nemen, laat zich dit gereedelijk verklaren.

Beschouwt men de verplichting der dessas om de kleinere leidingen te onderhouden als inherent aan het grondbezit der dessas en dus als een privaatrechtelijke aangelegenheid, dan zou de meening te verdedigen zijn, dat de dessa de leidingen alleen behoeft te onderhouden als haar belang het medebrengt en moet in elk geval, als de grond tijdelijk door verhuur in bezit overgaat bij eene onderneming, deze onderneming ook voor het aan het bezit inherente onderhoud zorgen, behoudens natuurlijk speciale overeenkomsten daaromtrent.

Het komt mij echter voor dat deze opvatting niet juist is, en dat de verplichting tot onderhoud van leidingen, enz. niet van privaat rechtelijken aard en aan het grondbezit inherent is, doch dat de dessa die verplichting heeft in hare qualiteit als staatsonderdeel, als gemeente en dus als publiek rechtelijk lichaam, en dat derhalve de verplichting van staatsrechtelijken aard is.

Als reden daarvoor is in de eerste plaats aan te voeren, dat waterloopen in 't algemeen als publiek domein worden opgevat, verder dat de onderhoudsplicht ook bestaat in streken met individueel grondbezit, waar de gemeente dus geen grondbezit heeft, en eindelijk dat de diensten, die voor het onderhoud gevergd worden, niet alleen van de deelgerechtigden in den communalen grond worden gevorderd, doch ook van de overige dessagenoten, zij het dan ook meestal in geringere mate.

Volgens deze opvatting dient de gemeente dus in elk geval de leidingen, enz. in behoorlijken staat te houden en kan het hooger gezag haar daartoe bij in gebreke blijven noodzaken.

Eene vraag is het echter of het niet billijk zou zijn, dat ook de ondernemers verplicht waren in de lasten der gemeente waarin zij werken, bij te dragen. Trouwens in vele gevallen doen de ondernemingen dit ook reeds vrijwillig, al zij het een beetje te hooi en te gras.

Daar vroeg planten tevens bevorderlijk is voor het goed slagen der Oostmoessonpadi. o.a. omdat dan ruimer over water beschikt kan worden, is het streven van het irrigatiebeheer daarop steeds gericht.

In 't bijzonder kan in die richting gewerkt worden door de kweekbedden buiten of aan den uitersten rand der overstroomde streken aan te leggen, en er wordt getracht dit de bevolking door doelmatigen wateraanvoer gemakkelijk te maken.

Een rationeele verdeeling van het water, waarover voor de rietcultuur beschikt kan worden, is voor de suikerfabrikanten natuurlijk het meest van direct belang.

Hiervoor is het noodig van elken tuin of aan één belanghebbende toebehoorende en tevens in één bevloeiingsgebied gelegen tuincomplex, de hoeveelheid water en het aantal uren, dat die hoeveelheid verstrekt is, te kunnen contrôleeren.

Met één belanghebbende wordt hier niet bedoeld één fabriek, doch tuinemployé, want de strijd van belangen tusschen twee employés eener zelfde fabriek is dikwijls weinig minder groot dan tusschen die van verschillende fabrieken, en hier geldt weer de regel dat in 't algemeen eene overmaat te eener plaatse niet zoo veel voordeel geeft als een tekort te andere plaatse schade veroorzaakt, zoodat eene rationeele verdeeling tusschen de plantafdeelingen eener zelfde onderneming in 't belang is der geheele onderneming.

Bij de verdeeling tusschen de verschillende tuinen in een zelfde bevloeiingsgebied zijn de oppervlakte, de ouderdom van den aanplant de grondsoort, de verliezen in de toevoerleidingen en de plaatselijke regenval, die in de droogste maanden van den Oostmoesson echter van weinig beteekenis is, de factoren die daarbij den doorslag geven.

De oppervlakte is steeds bij planters bekend en gemakkelijk na te gaan.

Voor het op juisten grondslag in rekening brengen van den ouderdom van den aanplant, de grondsoort en de verliezen in de toevoerleidingen is een groot aantal waarnemingen noodig, die een belangrijk personeel vorderen.

Voor het contrôleeren der verdeeling is een toereikend eenigszins geschoold en goed georiënteerd personeel en eene vlugge communicatie met de centrale leiding der verdeeling eene eerste vereischte, en bovenal ook is daarvoor noodig te beschikken over eene voor

het personeel der ondernemingen bruikbare watermaat en over een groot aantal eenvoudige watermeet-inrichtingen.

Dit alles was bij de irrigatie-afdeeling in Zuid-Soerabaia en Kediri òf niet òf in ontoereikende mate aanwezig, en met het doel om hierin te voorzien hebben de suikerfabrikanten de reeds genoemde vrijwillige bijdragen in 't belang der waterverdeeling beschikbaar gesteld.

Ingevolge de reeds genoemde bestemming dier fondsen is het daardoor mogelijk geweest:

1°. het Inlandsche toezichts- en bewakingspersoneel (assistentmantries, mandoers en wakers) meer dan te verdubbelen;

2°. de mantries een toelage voor transportkosten te geven en daarmede van hun te vergen dat zij meer ambulant zijn, zonder dat dit ten nadeele van hun eigen beurs komt;

3°. een belangrijk telefoonnet aan te leggen en een aantal telefoon-abonnementen bij de plaatselijke telefoonmaatschappijen te nemen, waardoor veel tijd wordt uitgewonnen die anders met het uitbrengen van mondelinge of schriftelijke rapporten of het halen van orders zou verloren gaan, en veel meer gelegenheid tot bespreking verkregen is, zoowel tusschen de opzichters, de mantries en de fabrieken als tusschen de mantries en hun ondergeschikt personeel;

4°. met het doen van proefnemingen tot bepaling van het watergebruik voor suikerriet op verschillende gronden en bepalingen van het waterverlies in leidingen op ruime schaal een begin te maken en de geregelde debietwaarnemingen belangrijk uit te breiden;

5°. een groot aantal eenvoudige meetinrichtingen voor de Oostmoesson-waterverdeeling op te stellen, en

6°. verder hier en daar eenige verbetering in de dessaverdeelwerken tot stand te brengen.

Bij het aanleggen van meetsluizen wensch ik een oogenblik stil te staan in verband met hetgeen reeds vroeger werd opgemerkt omtrent de noodzakelijkheid dat het begrip van een bepaalde watermaat ingang vindt bij het betrokken personeel, zoowel van de fabrieken als van het irrigatiebeheer.

Zonder vergelijkenden maatstaf is natuurlijk elke meting en zonder meting is natuurlijk eene rationeele verdeeling van het water onmogelijk, en toch is eenig begrip van watermaat bij de belanghebbenden verre van algemeen en behielp men zich doorgaans met te zeggen, dat men veel of weinig water had, of ruim of schaars,

of men rekende naar de afmetingen der leidingen. op eene dergelijke wijze als men op de particuliere landerijen in Batavia het water bepaalde per vierkanten voet doorstroomingsprofiel, zonder op de snelheid van doorstrooming te letten.

Als watermaat is natuurlijk de in de techniek gebruikelijke secundeliter aangewezen, en niet de van vóór het metriekstelsel dateerende Italiaansche *modulen* of de Engelsche *minersinches.*

Als meetinrichting is gebruik gemaakt van een eenvoudig houten meetsluisje van een bepaald normaal model, dat met zorg is getareerd, zoodat de met elken waterstand correspondeerende afvoer in secunde-liters zeer nauwkeurig bekend is.

De waterstanden worden afgelezen op aan het sluisje op eene bepaalde wijze bevestigde peilschalen.

Met behulp van de tareeringskaart kan derhalve iedereen op elk verdeelpunt waar meetsluisjes zijn opgesteld, de verhouding waarin het water verdeeld wordt direct nagaan en in den vorm van bepaalde cijfergegevens, in verband met de betrokken uitgestrektheden, vergelijken met de verstrekking op andere punten.

Het personeel van het irrigatiebeheer is zoodoende betrekkelijk spoedig met deze in cijfers uitgedrukte waterhoeveelheden vertrouwd geraakt.

De rapporten omtrent de verdeeling kunnen daardoor op eenvoudige wijze precies uitgedrukt en orders omtrent de verdeeling eveneens met bepaaldheid gegeven en met juistheid uitgevoerd worden.

Daarbij kunnen de belanghebbenden op eene even eenvoudige als bepaalde wijze contrôle over de verdeeling uitoefenen en dit werd gedaan ook in den Oostmoesson van 1900, al is het niet zoo algemeen als in een normaal of eenigszins droog jaar zou zijn geschied.

Ten duidelijkste is echter reeds gebleken, dat het begrip van watermaat ook bij de rietplanters ingang vindt en in eene behoefte voorziet.

De aanvragen om water voor de rietcultuur worden in 't vervolg schriftelijk of telefonisch aan den betrokken opzichter gericht, doch zullen telefonische aanvragen door schriftelijke contrôle-aanvragen gevolgd moeten worden.

Naast de gewone evenredige verdeeling is bij de Oostmoesson-irrigatie in Zuid-Soerabaia zeer dikwijls, en soms ook bij de Westmoesson-bevloeiing, beurtverdeeling noodig.

Het voordeel dat beurtverdeeling oplevert is in hoofdzaak, dat er minder water door verliezen in de leidingen verloren gaat, omdat de met het water in aanraking zijnde oppervlakte van den bodem en de wanden der leidingen geringer wordt, wanneer eene bepaalde hoeveelheid water beurtelings in haar geheel door een der leidingen stroomt, dan wanneer twee of meer leidingen elk een gedeelte er van ontvangen.

Er blijft derhalve bij beurtverdeeling meer voor de cultuurdoeleinden direct benutbaar water over, zoodat bij waterschaarschte of voor ver van de hoofdleidingen afgelegen en dus tot veel verlies aanleiding gevende velden, spoedig hiertoe wordt overgegaan en steeds is dit het geval, wanneer wegens de verliezen het water de verst afgelegen gronden van het gebied eener leiding niet meer bereiken kan.

De duur van den tijd, dat elk der beurtelings het water *alleen* ontvangende grondcomplexen het water krijgt wordt gerekend naar de oppervlakte van den aanplant, de waterbehoefte van de grondsoorten en de verliezen in de toevoerleidingen van elk der complexen voor zoo ver zulks met de beschikbare gegevens mogelijk is.

Bij het instellen van beurtverdeelingen geldt als regel, dat de gronden, die het geringste aantal dagen het water krijgen, het eerst aan de beurt komen, omdat de andere gronden niet zoo lang op deze, als deze op de andere zouden moeten wachten. Bij dringende behoefte aan besproeiing kan dit van belang zijn.

Een nadeel van beurtverdeelingen is, dat men eenige dagen achtereen op een gedeelte van het gebied in 't geheel geen water heeft, hetgeen tot ongerief vooral voor de bevolking kan leiden.

De beurtverdeelingen worden steeds in overleg met belanghebbenden ingesteld en na de bevolking te voren gewaarschuwd te hebben.

De beurtregelingen gaan natuurlijk ook 's nachts door, anders zouden zij door het telkens met korte tusschenpoozen geheel droog vallen der leidingen meer nadeel dan voordeel geven.

Voor de cultures der bevolking zijn beurtregelingen echter bij waterschaarschte niet minder noodig dan voor de rietcultuur en bovendien over 't algemeen ook zeer gewenscht, daar de bevolking in den regel hare tweede gewassen slechts enkele malen met groote tusschenpoozen water geeft, doch dan ook groote hoeveelheden in eens noodig heeft, hetgeen juist met beurtregeling wordt verkregen.

Het is met het oog op de waterliezen uit den aard der zaak in 't belang van alle partijen wenschelijk dat de aanplantingen

van tweede gewassen dicht nabij de riettuinen liggen, en wanneer de bevolking in den Oostmoesson slechts een gedeelte harer gronden kan beplanten, wordt daar naar ook steeds zooveel mogelijk gestreefd.

De door de bevolking veelal toegepaste wijze van bevloeien harer Oostmoesson-gewassen is uit een landbouwkundig oogpunt vermoedelijk niet de meest verkieselijke, doch vordert minder arbeid en omzien dan de meer bewerkelijke besproeiing, die veelal bij de riettuinen wordt gevolgd.

Ook bij de rietcultuur is deze methode (ngeleb) trouwens wel gebruikelijk doch in tijd van waterschaarschte, d. i. dus steeds bij beurtregelen, is dit zooals reeds vroeger werd opgemerkt, van ouds niet geoorloofd, zoodra daardoor belangen van derden kunnen worden geschaad.

Ter beoordeeling van de met beurtverdeeling te verkrijgen voordeelen is bekendheid met de verliezen in de leidingen en dus het doen van bepalingen daaromtrent een belangrijke vereischte.

Deze bepalingen kunnen tevens leïden tot het aantoonen van de waarde en de wenschelijkheid tot het brengen van wijziging in de leidingprofielen speciaal met het oog op het Oostmoessondebiet, ten einde de verliezen te beperken.

Het maken van een afzonderlijk Oostmoessonbed in of naast het gewone leidingbed is daarvoor aangewezen en zou loonend kunnen blijken.

Wat aangaat de Oostmoessonbevloeiing ligt het verder op den weg van het irrigatie-personeel zooveel mogelijk te zorgen:

dat tweede aanplant van padi, wat de watertoevoer betreft, niet óp een lijn wordt gesteld met de Oostmoessonpadi op overstroomde gronden en om tegen het planten van padi als tweede gewas te waarschuwen, overal waar op het slagen daarvan wegens watergebrek geen kans bestaat;

dat geen water voor grondbewerking wordt gebruikt als het voor den aanplant noodig is;

dat tijdig en voldoende water voor de kweekbedden der padi verstrekt wordt;

dat zoodra zulks elders tot nadeel kan strekken de riettuinen niet volgens de meer water vereischende methode van inundeeren besproeid worden;

dat ten behoeve van fabrieks-, scheepvaart- en andere doeleinden niet meer water aan de bevloeiing wordt onttrokken dan volgens de

bestaande vergunningen en bepalingen geoorloofd en strikt noodig is om in deze belangen geen stoornis te weeg te brengen.

Al deze punten zijn reeds ter sprake gekomen en behoeven dus hier alleen met enkele woorden vermeld te worden.

Eene zaak die verder in den Oostmoesson de aandacht vordert is, dat door het werpen van vuil en afval in de leidingen nadeel kan worden teweeg gebracht aan de irrigatiebelangen en in de eerste plaats aan de waterverdeeling, doordien de dammen of aftappingen opgevuld raken met drijfvuil, waardoor de stand der verdeeling allicht gewijzigd kan worden.

Een punt van belang voor de Oostmoesson-bevloeiing in vele streken is verder het tegengaan van ongeoorloofde uitbreiding der bevloeiingsgebieden, en het waken tegen het gebruik van water in den Oostmoesson in de hooger gelegen nieuwe uitbreidingen, die zijn toegestaan onder voorwaarde dat zulks *niet* zou geschieden.

Dit is de hoofdtaak van het irrigatie-personeel in enkele streken

Het hiervóór vermelde in aanmerking genomen is het licht te zien, dat eene eenigszins toereikende regeling, bewaking en contrôleering der Oostmoessonwaterverdeeling een vrij talrijk personeel vordert, vooral bij de uiterst primitieve middelen, waarmede de verdeeling in de irrigatiegebieden zonder permanente werken tot stand moet worden gebracht; want meestal zijn de primitieve dammen van dien aard, dat eene enkele trap met den voet, of een paar aangedreven pisangstammen in staat zijn de regeling belangrijk te verstoren.

Het ligt in den aard der zaak, dat het constateeren van overtredingen ook tot den taak van het irrigatiepersoneel behoort en meermalen voorkomt.

De strafbepalingen op overtredingen zijn echter zoo weinig afschrikkend, dat daarvan bezwaarlijk eene beduidende repressieve invloed kan uitgaan, en het *voorkomen* van overtredingen door goede bewaking en contrôle en van verstoring der regelingen door het opruimen van drijfvuil, enz. de hoofdzaak is.

Bij de Westmoesson-bevloeiing is de eerste vereischte natuurlijk eene regelmatige verdeeling van het beschikbare water.

Ook hierbij zijn weder de oppervlakte en de ouderdom van den aanplant en de waterbehoefte, in verband met de bodemgesteldheid

en den regenval, de factoren, die de verdeeling van de beschikbare waterhoeveelheid beheerschen.

Dat de aanplant alleen uit padi bestaat behoeft geen nadere vermelding.

De behoefte van den aanplant aan water moet natuurlijk door reeksen van plaatselijke proefnemingen geconstateerd worden, in verband met de waarnemingen van den regenval.

De beschikbare waterhoeveelheid is, in verband met den min of meer geregelden regenval in het stroomgebied der voedingsrivieren, natuurlijk zeer afwisselend en eerst jaren voortgezette debietwaarnemingen geven daaromtrent een algemeen denkbeeld

De debietwaarnemingen en de proefnemingen tot bepaling van het watergebruik in Zuid-Soerabaia zijn nog verre van toereikend voor eene zoo systematische beoordeeling der bevloeiing als wel wenschelijk zou zijn.

Dit neemt echter niet weg dat de ervaring voldoende heeft geleerd, dat er schier nergens voortdurend zooveel irrigatiewater beschikbaar is als alleen reeds met het oog op de directe behoeften van den padiaanplant gewenscht zou zijn.

Zoo vroeg mogelijk en zoo gelijktijdig mogelijk te planten is van ouds de wensch van de padi cultiveerende bevolking.

En het komt mij voor dat daarvoor alle redenen bestaan.

Hoe vroeger men plant, hoe vroeger men oogst en hoe hooger in 't algemeen de prijs is, die men voor zijn product kan bedingen.

Het gevaar voor ziekte en schade door dierlijke vijanden blijkt bij de vroeg geplante padi het minst groot te zijn. De reden hiervan heeft Dr. L. ZEHNTNER voor een der schadelijkste vijanden van de padi aangetoond in zijne *mededeelingen over de levensgeschiedenis van den walang sangit* in de *Indische Natuur* van Augustus 1900.

„De eventueele bestrijding van den walang sangit zou een zeer moeilijke taak zijn," zegt Dr. L. ZEHNTNER aan het slot van zijne verhandeling. „Het spreekt van zelve, dat men in de eerste plaats er voor zorgen moet, dat zich ieder jaar zoo min mogelijk generaties ontwikkelen en dat zou volgens de bovenstaande beschouwingen kunnen gebeuren, indien de tijd, waarin de padi geplant wordt, tot enkele maanden beperkt zou worden. Indien het bijv. mogelijk was alle rijstvelden binnen 2 à 3 maanden te beplanten—iets waarvan ik de onmogelijkheid wel inzie—dan zouden zich ieder jaar slechts 2 à 3 generaties van den walang sangit kunnen ontwikkelen. Kan nu ook deze bijna ideale toestand niet voor het heele eiland

bereikt worden, dan is het misschien toch mogelijk om in bepaalde streken langs den aangewezen weg eenige verbetering in de walang sangit-plaag te brengen".

Wat hier van den walang sangit wordt gezegd schijnt ook met vele andere ziekten en plagen het geval te zijn, hetgeen trouwens om soortgelijke redenen wel verklaarbaar is.

Doch ook zonder dat is bij dezelfde padivariëteit het product der vroeggeplante velden over het geheel ruimer en beter dan van later geplante, terwijl bij vroeg planten bovendien gelegenheid bestaat tot het verbouwen van de langzamer rijpende, doch een hooger beschot van beter kwaliteit gevende padi-variëteiten.

Vroeg planten van de padi is in suikerstreken ook van veel belang voor de rietplanters, omdat zij de ingehuurde gronden dan des te eerder tot hunne beschikking krijgen en deze dus tijdig bewerkt kunnen worden en veel tijd hebben om uit te zuren.

Het aanleggen der kweekbedden, het eerste stadium der padicultuur, geschiedt derhalve veelal reeds terwijl de Oostmoessoncultures nog te velde staan en bevloeiingswater noodig hebben, zooals reeds werd vermeld; en ook werd er reeds op gewezen dat de uitgezaaide kweekbedden geacht worden de allereerste aanspraken op water te hebben.

De kweekbedden beslaan ongeveer een tiende gedeelte van het te beplanten veld, doch daar zij, vooral als ze vóór het invallen van den Westmoesson worden aangelegd, zeer veel water noodig hebben, ligt het voor de hand dat het niet mogelijk is in niet bijzonder waterrijke bevloeiingsgebieden overal tegelijk met den aanleg te beginnen, evenmin als het mogelijk zou zijn over de geheele gebieden de uitgeplante sawahs allen tot de maximum behoefte van water te voorzien.

Het watergebruik der sawahs is in 't begin bij de grondbewerking en na het planten zeer groot, is in de eerste maand der groeiperiode echter geringer, om in het tijdperk van den vollen groei weer sterk te rijzen, om vervolgens weer af te nemen.

Daardoor heeft eene zich goed ontwikkelende aanplant naar bij vele proeven is gebleken, gedurende weken achtereen dikwijls een watertoevoer van meer dan 3 L. per bouw en per seconde noodig. Het normale debiet der irrigatieleidingen zelfs bij de rijkste bevloeiingen komt daarentegen zelden boven $1^1/_2$ L. per sec. en is meestal belangrijk lager, terwijl de totale regenval meestal beneden 1 L.

per bouw en per sec. blijft en natuurlijk slechts ten deele den aanplant ten goede komt.

Door de tot één bevloeiingsgebied behoorende gronden echter successievelijk te beplanten, vallen de periodes van maximum verbruik niet samen voor de verschillende gedeelten van het gebied en kan met de beschikbare waterhoeveelheid eene grootere uitgestrektheid bevloeid worden dan anders het geval zou zijn.

Eene dergelijke successievelijke beplanting heeft bij schier alle irrigatiegebieden noodzakelijkerwijze plaats, en wordt ook door het dikwijls niet in overmaat aanwezig zijn van ploegvee nog in de hand gewerkt.

Dit laatste bezwaar doet zich echter minder gelden in suikerstreken, waar een deel der gronden wordt verhuurd, zoodat de te bewerken uitgestrektheid kleiner wordt, en waar daarentegen door het riet- en suikertransport per kar meestal betrekkelijk veel vee is.

Doordien verder in suikerstreken de *werkelijk* te bevloeien oppervlakte belangrijk, veelal tot 70 à 80 % van het totale gebied, gereduceerd wordt, wegens de gronden die met riet zijn beplant, wordt bovendien het bevloeiingswater ruimer en is er dus ook in dit opzicht minder reden voor het successievelijk beplanten der sawahs, tenzij wanneer het benutbare debiet zeer schaarsch is.

In dit laatste geval, dat niet heel zeldzaam is bijv. in Djombang en Modjokerto, is de verhuur van gronden voor rietaanplant een gunstige factor voor het welslagen van den padiaanplant.

De noodzakelijkheid eener successievelijke beplanting vaststaande, rijst natuurlijk de vraag, welk gedeelte van het bevloeiingsgebied het eerste beplant moet worden.

Gewoonlijk is dit het hoogst, meest stroomopwaarts gelegen gedeelte van elk gebied, en hiervoor zijn een viertal zeer goede motieven.

Ten eerste hebben de boven gelegen gronden het water als het ware van nature uit de eerste hand en is te verwachten dat, toen ter zake nog weinig of niet werd ingegrepen, de meest bovenstrooms gelegen grondbezitters zich het eerst van het noodige water hebben voorzien, de rest aan de lager gelegen streken overlatende. Uit dien hoofde hebben de hoogere streken derhalve van ouds een natuurlijk recht om het eerst te kunnen planten, dat hun in billijkheid niet ontnomen mag worden.

Ten tweede heeft het water, wanneer het bovenstrooms wordt gebruikt, niet een lang leidingnet te doorloopen en zijn de daardoor veroorzaakte verliezen, die in 't begin van den regentijd natuurlijk veel grooter zijn dan later, niet zoo groot als wanneer benedenstrooms het eerst werd geplant. Dezelfde hoeveelheid beschikbaar water kan dus, bij gelijke behoefte per eenheid van oppervlakte, boven eene grootere uitgestrektheid werkelijk ten nutte komen dan beneden.

Ten derde vallen de regens gewoonlijk in de hoogere streken eerder in dan in de lager gelegen streken, zoodat ook om die reden èn de verliezen in de leidingen geringer èn de bevloeibare uitgestrektheid boven grooter zal zijn dan beneden.

Ten vierde heeft dezelfde ariëteit padi in hooger gelegen streken een langeren tijd noodig om te rijpen dan in lagere streken, zoodat men daar eerder gevaar loopt dat de padi nog niet rijp is bij het verminderen van het debiet van de voedingsrivieren tegen het naderen van den Oostmoesson, dan in de lagere streken.

Ten slotte ligt ook daarin nog een reden om het eerst boven te planten, dat men dan veelal het afgewerkte water nog weer voor de lagere streken kan benutten hetgeen vooral in den eersten tijd van den Westmoesson dikwijls noodig is terwijl dit water natuurlijk, ten minste in den eersten tijd als het 't meest noodig is, verloren zou gaan indien men beneden het eerst plantte.

Met dezelfde hoeveelheid water zal men dus in den regel vlugger en beter het geheele gebied kunnen bevloeien, wanneer men boven dan wanneer men beneden het eerst begint te planten, zoodat het eerste het meest in 't algemeen belang geacht moet worden.

Het successievelijk vaksgewijze met padi beplanten der gronden wordt bij de waterverdeeling als *golonganstelsel* aangeduid.

De golongans kunnen betrekking hebben op de hoofdleiding, op de voornaamste aftappingen van de hoofdleidingen, de secundaire leidingen en op de leidingen van de laagste orde, die gewoonlijk onderaftappingen uit de secondaire leidingen zijn en tertiaire leidingen genoemd worden, ofschoon quaternaire in vele gevallen juister zou zijn. Men kan dus spreken van een primair, secondair en tertiair golongan-stelsel.

In de werkelijkheid treedt bij de bevloeiing steeds eene combinatie van primaire, secondaire, tertiaire, enz. golongans op en kunnen deze qualificaties er alleen op wijzen welk systeem het meest domineerend is.

Het meest nadeelig met het oog op walang sangit en dergelijke plagen, moet wel zijn het domineeren van het tertiaire stelsel, omdat dan vrij gelijkmatig over geheele landstreken als het ware de teelt van die dieren stelselmatig van generatie op generatie bevorderd wordt.

Tevens zijn in dat geval de waterverliezen het grootst omdat steeds al de leidingen tot een gedeelte van hare capaciteit gevuld zijn en dus de verhouding tusschen het met het water in aanraking zijnde oppervlak van den bodem en de wanden der leidingen en het debiet zoo ongunstig mogelijk is.

Bij een overwegend primair stelsel zijn deze beide factoren het minst ongunstig.

Het primaire systeem is dan ook van nature het meest aangewezen en heeft van ouds bij de bevloeiing gedomineerd. Bij de waterverdeeling in Zuid-Soerabaia is dit ook thans nog steeds het geval.

Daarnaast bestaat echter een tertiair golonganstelsel met twee golongans, die daardoor ontstaan, dat de gronden, die voor het volgende jaar voor de rietcultuur zijn verhuurd, in den regel het eerst beplant worden.

Het verdeelen van de irrigatiegebieden in vastgestelde golongans en het aannemen van vaste data of tusschenpoozen voor de successievelijke bevloeiing wordt echter niet raadzaam geacht, doch wordt geheel te werk gegaan naar het oogenblikkelijke werkelijke debiet der leidingen en de practisch gebleken waterbehoefte in verband met den regenval, aangezien op die wijze het meest volledig van de omstandigheden is partij te trekken en het doel, het zoo vroeg en zoo gelijktijdig mogelijk afplanten van het geheele areaal, het best met vrucht nagestreefd kan worden.

In streken, waar de veestapel echter zeer gering is en de bevolking nog niet zoo talrijk dat zij desnoods het vee voor de grondbewerking kan ontberen, kan echter een domineerend tertiair golonganstelsel wel de voorkeur verdienen.

Het behoeft geen betoog, dat een zorgvuldig toezicht op het watergebruik en eene systematische leiding van de waterverdeeling, het regelmatig en vlug verloop van het in den grond brengen van den padiaanplant zeer moet bevorderen.

Ook de zorg, die de bevolking aan grondbewerking en de cultuur besteed, zal *op den duur* door de meerdere regelmatigheid in den gang van zaken moeten toenemen; ik stel mij voor dat de

vroeger nog al eens voorgekomen *préntahs kras* in zake den padiaanplant nu reeds niet meer noodig zullen zijn.

Dit is reeds veel gewonnen, want het laat zich gemakkelijk inzien, dat eene *strenge order* om vóór een bepaalden datum de padi te planten, wel den spoed, doch daarmede niet gelijktijdig de zorgvuldigheid der verschillende cultuurwerkzaamheden kan bevorderen.

In verscheidene streken van Zuid-Soerabaia heeft in de laatste jaren het planten van de langzamer rijpende, betere padi-variëteiten merkbaar veld gewonnen, hetgeen zeker in verband staat met de meerdere regelmatigheid in den watertoevoer.

Een hulpmiddel om tijdelijke waterschaarschte door te komen zonder dat mislukking van den padiaanplant intreedt, wordt ook in den Westmoesson gevonden in beurtbevloeiing.

De toepassing van beurtregelingen bij de padicultuur eischt natuurlijk groote zorg en voortdurende attentie op de tijdelijk drooggelegde velden en tevens, voor eene billijke regeling, voldoende kennis omtrent de grootte der waterbehoefte en der waterverliezen voor de betrokken gronden.

Uit den aard der zaak werkt eene beurtverdeeling, die reeds voor de Oostmoessoncultures met eene intermitteerende bevloeiing hare bezwaren heeft, steeds nadeelig op de ontwikkeling van den eene continue bevloeiing vorderenden padiaanplant; doch dat neemt niet weg dat door beurtverdeelingen dikwijls duizenden bouws aanplant voor mislukking behoed zijn.

Bij beurtregelingen laat zich vooral het gemis aan snel en goed afsluitende verdeelwerken sterk gevoelen en bij vele primitieve inlandsche werken, o. a. daar waar hooge inlandsche dammen zijn, zijn beurtregelingen uitgesloten, omdat de dammen niet voldoende dicht te krijgen zijn.

De debietwaarnemingen en de bepalingen van watergebruik voor de verschillende grondsoorten en in de verschillende periodes der cultuur hebben, ook wat betreft de Westmoesson-bevloeiing door de uitbreiding, die het personeel in 't vorige jaar in 't belang der Oostmoesson-bevloeiing heeft ondergaan, eene belangrijke uitbreiding gekregen, waardoor het bevloeiingsbeheer in den Westmoesson meer systematisch en op meer vaste grondslagen zal kunnen geschieden.

Ook van het doen van regenwaarnemingen, zoo in het stroom-

gebied der voedingsrivieren als in het bevloeiingsgebied, wordt in toenemende mate werk gemaakt.

Dit laatste heeft, behalve ter beoordeeling van de waterbehoeften, een groot belang in verband met het constateeren der gevolgen van ontwoudingen en herwoudingen in de stroomgebieden.

Bijzonder veel zorg en toezicht eischt het beheer der Westmoessonbevloeiing uit opgedamde afvoerleidingen in vlakke streken. zooals uit hetgeen omtrent deze bevloeiingen reeds werd gezegd direct valt af te leiden; want er moet daarbij naar een moeielijk te treffen vergelijk gestreefd worden tusschen de afwateringsbelangen van de bovendams gelegen streken en de bevloeiingsbelangen der lagere gronden.

Het openen en sluiten der stuwmiddelen in de afvoerleidingen, naar gelang de regenval en de afwatering der hoogere streken dit vorderen, of de bevloeiing dit na eenige dagen van geopend zijn noodig maakt, eischt dagelijksche systematische bemoeienis en contrôle o. a. middels peilschaalaflezingen.

In nauw verband hiermede staat, zooals reeds werd uiteengezet de regeling van den toelaat van irrigatiewater naar de door opstuwing van het beneden water of om andere redenen slecht afwaterende streken.

Zoodra door sterken regenval in het bevloeiingsgebied de afvoerleidingen zwaar belast dreigen te worden, en er dus gevaar voor overstrooming ontstaat, is het raadzaam de toevoer van irrigatiewater zooveel noodig te doen ophouden en opstuwingen in de afvoerleidingen te verwijderen Hoe spoediger dit gebeurt, des te beter natuurlijk om overstrooming te voorkomen of te temperen en in elk geval het water snel weer te doen afloopen.

Dit laatste is vooral van belang omdat de schade, die door overstrooming aan den aanplant veroorzaakt wordt, hoofdzakelijk van den duur der inundatie afhankelijk is. Snelle berichten omtrent de noodzakelijkheid van het sluiten en openen zijn dus van veel waarde en de telefoonverbindingen komen in dit opzicht zeer te stade.

Naast snelheid der communicatie is echter in deze gevallen ook weer toereikend afgericht, steeds beschikbaar en goed gecontrôleerd personeel een eerste vereischte.

De uitgestrektheid der gronden, die in de afwatering en de irrigatie worden belemmerd op de bovenbedoelde wijzen, bedraagt zooals reeds werd opgemerkt in Zuid-Soerabaia eenige tien duizenden

bouws en in de afdeeling Sidhoardjo, waar in dit opzicht vooral veel bezwaren worden ondervonden, maakt de bemoeienis hiermede dan ook een belangrijk gedeelte van het irrigatiebeheer uit.

Bij primitieve Inlandsche leidingen met open mondingen wordt het afsluiten met het oog op gevaar voor overstrooming zeer bezwaarlijk en zelfs dikwijls geheel of grootendeels onmogelijk, en eveneens is dit het geval met het openen of opruimen der Inlandsche dammen, die dienen tot opstuwing van afvoerleidingen.

In Sidhoardjo is in dit laatste opzicht de toestand, ofschoon alles behalve gunstig, toch minder ongunstig dan in het overige gedeelte van Zuid-Soerabaia.

Een andere aangelegenheid die hierbij steeds de aandacht vordert, is, dat de onderbreking van den toevoer van irrigatiewater niet langer mag duren dan absoluut noodig is en dat, ook al is het waterbezwaar nog niet opgeheven, in elk geval als de aanplant er zichtbaar onder gaat lijden de toevoer hersteld moet worden.

De slibtoevoer maakt in verband met de groote waarde van het slib van het irrigatiewater voor de blijvende vruchtbaarheid der gronden, natuurlijk eveneens een punt van behartiging uit.

Met het oog daarop wordt er steeds naar gestreefd om de toevoer van water zoo groot mogelijk te doen zijn en speciaal veel water in te laten bij bandjir, natuurlijk voor zoover zulks voor den aanplant en de afwatering zonder direct bezwaar kan geschieden.

Het eerste geeft in 't algemeen weinig moeite, omdat bij den toelaat van meer water op de velden het niveau slechts weinig wordt verhoogd, daar hoofdzakelijk alleen de strooming op de sawahs wat grooter wordt.

Dit is op zich zelf echter eene gunstige omstandigheid, daar ververscbing van het water op de sawahs zeer wenschelijk en stilstaand water daarentegen zeer nadeelig geacht wordt.

De momenteele locale toestand der afwatering beheerscht den toelaat van eene overmaat van bandjirwater in nog meerdere mate dan de gewone waterverstrekking en dient dus steeds bijzonder in 't oog gehouden te worden.

Bij den inlaat van een overmaat van bandjirwater treedt ook het denkbeeld op den voorgrond om door het krijgen van eene grootere stroomsnelheid het bezinken van slib in de leidingen tegen te gaan, terwijl er tevens voor gezorgd wordt, dat de inlaatopeningen op zoodanige doelmatige wijze worden gesloten, dat alleen

de bovenste reeds eenigszins bezonken waterlagen der voedingsrivier in de leidingen komen.

Teneinde omtrent den aanvoer van slib op de velden en omtrent het gehalte van het slib meerdere bepaalde gegevens te krijgen, worden thans op verscheidene suikerfabrieken in Zuid-Soerabaia de reeds genoemde slibonderzoekingen van den heer KOBUS voortgezet, waarvoor door het irrigatie-personeel dagelijks watermonsters worden genomen.

Deze onderzoekingen zijn zoo ingericht, dat vergelijkende gegevens worden verkregen omtrent de hoeveelheid slib en het gehalte van het slib aan stikstof, phosphorzuur, kali en kalk, van de bovenste en de benedenste lagen van het rivierwater, van het water uit verscheidene aanvoerleidingen en uit eenige afvoerleidingen, en van het direct van eenige sawahs afstroomende water.

In combinatie met de debietmetingen en de bevloeiingsproeven zullen de resultaten dezer onderzoekingen interessante gegevens omtrent den aanvoer en den afvoer van slib naar en van de sawahs geven en omtrent wat verder op de slibaangelegenheden betrekking heeft. Van een en ander zullen natuurlijk t. z. t. mededeelingen worden gedaan.

Het behoeft zeker wel geen betoog, dat het stelselmatig nastreven van hetgeen aangaande de hiervóór genoemde irrigatieaangelegenheden en wat daarmede verband houdt, als noodig en wenschelijk is aangegeven en het successievelijk in toenemende mate bereiken van het daarmede beoogde doel, *het bijdragen tot de verhooging van de productiviteit van den bodem*, een zoo omvattende en voortdurend de volle aandacht vorderende taak is, dat deze niet ook door een in elk opzicht deskundige als bijzaak kan vervuld worden.

Wil de bemoeienis werkelijk vrucht dragen, dan is daarvoor afzonderlijk, zaakkundig personeel en voortdurende leiding noodig,

Dat echter een stelselmatig, zich het doel bewust en zooveel mogelijk zaakkundig beheer werkelijk hoogst gunstig moet kunnen werken, blijkt wel direct, indien men bedenkt welke groote bezwaren en nadeelen zouden kunnen ontstaan, wanneer naar de bovenvermelde aangelegenheden niet of slechts bij gelegenheid of bij voorkomende ernstige klachten werd omgekeken.

Aan het personeel der irrigatieafdeeling Brantas is tevens het rivier- en dijkbeheer opgedragen.

Dit vormt op zich zelf bij de Brantas-rivier een belangrijken

tak van werkzaamheden. waarvoor vroeger afzonderlijk technisch personeel (een Ingenieur en een paar Opzichters) was aangewezen.

Dat beheer bestaat uit:

het onderhoud der dijken, die met de mondingsarmen der rivier eene totale lengte van ongeveer 350 K. M. hebben;

de zorg voor de bevaarbaarheid en het onderhoud, de verbetering en de uitbreiding der normaliseeringswerken;

het in stand houden der telefonische riviercorrespondentiën en het doen van debietbepalingen en verdere rivierwaarnemingen;

en de verdeeling van het bandjirwater langs de verschillende mondingsarmen en de waterlooptechnische bemoeienis met de bewaking der dijken.

De debietwaarnemingen in de hoofdrivier en hare affluenten zullen in verband met de waarnemingen omtrent den regenval, die thans op een groot aantal stations worden gedaan, en omtrent de verdamping, den vochtigheidstoestand en den zonneschijn, waarmede op zeer bescheiden wijze een begin is gemaakt, tot eene belangwekkende studie omtrent den kringloop van het water in deze streken kunnen leiden.

Het doen van geregelde waarnemingen omtrent den vochtigheidstoestand van den dampkring en van de bestraling zou n. h. v. ook voor de suikerondernemingen van belang zijn, bijv. ter verklaring van bijzondere omstandigheden, die zich bij de cultuur kunnen voordoen.

Een stelselmatig en zorgvuldig beheer moet er uit den aard der zaak in de eerste plaats toe leiden de bezwaren, die aan de bestaande irrigatie- en afwateringstoestanden zijn verbonden, zoo min mogelijk te doen gevoelen; doch niet minder strekt dit om de bezwaren in hun geheelen omvang en gevolgen te doen kennen en tevens om de middelen tot verbeteringen te beramen.

Om dit laatste systematisch te kunnen doen is een goed overzicht noodig over het geheel van al de samenhangende belangen en omstandigheden betreffende de bevloeiing en afwatering, benevens van de daaraan te stellen practische eischen, zoodat het personeel van het beheer van zelf is aangewezen voor het beramen en leiden der verbeteringsplannen, ook om steeds van eenheid in streven, samenwerking en toepassing der ervaring bij het beheer verkregen verzekerd te zijn.

Om een indruk te geven van den omvang van zulke verbe-

teringsplannen wil ik met enkele woorden aangeven wat de algemeene verbeteringsplannen voor Zuid-Soerabaia alzoo omvatten.

Deze worden in de eerste plaats beheerscht door 3 belangrijke hydrographische eischen n. l.:

1e. Het leiden van de scheepvaart door de irrigatiekanalen van Sidhoardjo, waardoor het grootste deel van het water, dat thans in 't belang der scheepvaart op de Soerabaia rivier gelaten moet worden, voor verbetering en uitbreiding der Oostmoesson-bevloeiing beschikbaar komt.

2e. Het afsluiten van den doorbraak en overlaat in den rechter Brantasdijk bij Kepoeh, waardoor de overmatige toevoer van bandjirwater in de streek ten Zuiden der Brantas ophoudt.

3e. Het aanleggen van den ontbrekenden rechterdijk langs de Porrongrivier van af dessa Kenongo bij Prambon tot nabij Porrong en het verbeteren van dat riviergedeelte, waardoor het Porrongwater van de gronden ten Zuiden van dien rivierarm geweerd zou worden.

Voor het eersgenoemde plan wordt thans een project opgemaakt door een speciaal daarvoor aangewezen Ingenieur; het tweede is reeds tot uitvoering gekomen, en voor het derde zijn voorloopige onderzoekingen en opnemingen onder handen.

Als gevolg van het tot stand komen van het eerste werk zal er gelegenheid bestaan, om voor de bijna geheel van regen afhankelijke gronden in Zuid-Soerabaia, tusschen de Brantasrivier en de heuvels ten Noorden daarvan, ter grootte van ± 18000 bouw, een zeer gunstige Oost- en Westmoessonbevloeiing aan te leggen.

Verder zal er dan ruim voldoende water zijn voor eene zeer gunstige Oost- en Westmoesson-bevloeiing uit de Brantas ten behoeve van eene uitgestrektheid gronden gelegen ten Oosten en ten Zuiden der Brantas in de afdeeling Djombang, en voor een klein gedeelte in Kediri, ter grootte van ongeveer 15000 bouw, die thans zeer schraal en gebrekkig uit de affluenten der Brantas bevloeid worden.

De overblijvende uit de affluenten bevloeide gronden komen daardoor eveneens in een veel gunstiger bevloeiingstoestand, en uitbreiding dier bevloeiingen met enkele duizenden bouws thans niet bevloeide velden zal mogelijk zijn.

Ook kunnen dan nog enkele kleinere bevloeiingen uit de Brantas tot stand gebracht worden.

Als gevolg van het tweede werk kan met het verbeteren van de afwatering van ongeveer 10000 bouw gronden ten Zuiden van

de Brantas in de afdeelingen Djombang en Modjokerto een begin worden gemaakt.

Als gevolg van het derde werk zal hetzelfde kunnen geschieden voor de gronden ten Zuiden van de Porrongrivier ter grootte van ± 6000 bouw en zal tevens eene bevloeiing voor die gronden aangelegd kunnen worden, die haar prise d'eau heeft boven Lengkong.

Verder is een thans reeds ten deele onderhanden zijnd belangrijk werk, het verbeteren van den waterafvoer in Sidhoardjo door het verruimen der afvoerleidingen en het opruimen der irrigatiedammen daarin, waarmede gepaard gaat het verbeteren der bevloeiing, door in plaats van den ongunstigen watertoevoer uit de afvoerleidingen, de betrokken bevloeiingsgebieden uit de hoofdaanvoerleidingen van water te voorzien.

Hier komt nog bij het successievelijk in permanenten toestand brengen van het groote aantal primitieve inlaten en dammen, die thans bij den watertoevoer en de verdeeling en voor den waterafvoer in geheel Zuid-Soerabaia zooveel bezwaar opleveren.

Het zal natuurlijk vele jaren duren eer in den irrigatie- en afwateringstoestand al de gewenschte verbeteringen tot stand zullen zijn gekomen en eveneens zal het nog jaren duren, voor dat de organisatie van het irrigatiebeheer zich in elk opzicht zoodanig heeft gevormd als wel wenschelijk is en op den duur ook mogelijk zal zijn.

Ik wil thans eindigen met het uitspreken van den wensch, dat het streven naar het economische einddoel van het behandelde onderwerp, n.l. het opvoeren van de productiviteit van den bodem door zoo volledig mogelijke benutting van het beschikbare Oost- en Westmoessonwater, en door eene doelmatige afwatering, steeds dermate de belangstelling der Regeering moge wekken, dat er geen onnoodige vertragingen in het tot stand komen der noodige verbeteringen behoeven voor te komen.

En hiermede, M.M. H.H., heb ik gezegd.

Voorzitter. Ik breng U den dank der vergadering en vraag of U gedisponeerd is eventueel gestelde vragen te beantwoorden?

Homan v. d. Heide. Jawel, indien niet te veel gevraagd wordt.

Kamerling. Ik zou een kleine opmerking willen maken, naar aanleiding van het op bl 268 der verhandeling voorkomende, nl. dit, dat er behalve de genoemde nog een belangrijke factor is, die in aanmerking moet worden genomen voor de verdeeling van irrigatie-

water in de verschillende tuinen, en wel de eisch dien verschillende rietvariëteiten stellen op het punt van watertoevoer, in hoofdzaak afhankelijk van de verdamping door de bladeren. Deze hoeveelheden verdampt water staan soms als 2: 3., d. w. z dat de eene variëteit $1^1/_2$ maal meer water noodig zal hebben dan de andere.

Bouricius. Mijnheer de Voorzitter Van den geachten inleider hebben wij het irrigeeren uit afvoerleidingen in den Westmoesson hooren kenschetsen als een in elk opzicht hoogst gebrekkigen toestand, waarbij de sawahs *veel* minder slib krijgen, dan bij bevloeiing uit directe aanvoerleidingen. De medegedeelde cijfers over het verschil in slibgehalte van het versche water uit het Mangettan kanaal en het water uit de afvoerleiding Boentoeng kan ik aanvullen met de cijfers over de maand Februari; de verhouding is ongeveer dezelfde gebleven, nl. in Februari bevatte het afgewerkte water 28,7% van het slibgeha te van het directe bevloeiingswater: het Mangettan-kanaalwater 564 en het Boentoengwater 162 m. G. slib per Liter.

Gemiddeld over beide maanden bevatte het water uit de Boentoengleiding 29,4% van het slibgehalte van het Mangettan-kanaal. Dat die belangrijk mindere slibtoevoer op den duur een gewichtigen invloed uitoefent op de productiviteit der met achterwater bevloeide gronden, daarop heb ik gisteren reeds gewezen; voor de onderneming Ketegan, waar reeds 50 jaar lang een gedeelte der gronden op deze ongunstige wijze bevloeid wordt, zijn de rietproducties op die velden gewoonlijk 100 à 150 pikol per bouw minder dan op de met direct water uit het Mangettan-kanaal bevloeide gronden.

De heer DE RUIJTER DE WILDT gelooft niet aan dien achteruitgang in vruchtbaarheid en heeft, om dit te bewijzen, eergisteren medegedeeld, dat de gemiddelde padieproducties der proefsnitten aldaar vroeger 30 à 40 pik. en thans 70 à 75 pik. bedragen. Ik heb toen direct geantwoord, dat ik de juistheid dier opgave sterk in twijfel trok; nu kan ik productiecijfers opgeven van het afgeloopen padiejaar, welke gegevens ik ontving van bestuurs-ambtenaren, dus uit vertrouwbare bron. De lijst is te lang om die geheel voor te lezen, genoeg zij 't. de gemiddelde cijfers op te geven. Het blijkt dan, dat in het onderdistrict, waar die onguntige irrigatietoestanden op groote schaal voorkomen, van 25 dessa's in 1900 de producties aan padie (droog gewogen) gemiddeld per bouw zijn geweest:

voor grond No. 1. 38,25 pik.
voor grond No. 2. 34,00 »

Aangezien de verhouding van aantal bouws gronden No. 1 tot die van gronden No. 2 staat als 5 : 1 is dus de gemiddelde productie 37½ pik. per bouw geweest.

Deze uit vertrouwbare bron verkregen opgaven lijken niets op de door den heer DE RUIJTER DE WILDT gedane.

Kobus. Ik wenschte eene kleine opmerking te maken. Op bl. 243 berekent de heer HOMAN VAN DER HEIDE, dat in een tiende deel van den bevloeingstermijn meer dan 60% der totale hoeveelheid slib wordt toegevoerd. Nu bleek uit onze onderzoekingen, dat de fijne slib aanmerkelijk meer plantenvoedingsstoffen bevat dan de grovere, de verhouding voor het toegevoerde plantenvoedsel is dus minder ongunstig dan voor het totale slib.

Op bl. 246 wordt vermeld, dat de langst zwevende slibdeelen meer organische stof bevatten dan de andere. Ik had dit à priori ook vermoed, maar nu blijkt uit een reeks door ons verrichte analyses, dat juist het allerfijnste slib minder stikstof (die ik hier evenredig reken aan humus) bevat dan de daarop volgende fijne deelen.

Verder wenschte ik te vragen, of het bekend is of het water van het Kloetmeer vrij is van schadelijke stoffen, welke bv. de de Kawah Idjen bevat?

de Ruyter de Wildt. Ik wenschte den heer BOURICIUS te antwoorden, dat wat ik gisteren gezegd heb omtrent den vooruitgang der padieproducties in Sidoardjo het beste blijkt uit de opvoering der landrente van f 8 tot f 14 per bouw.

Bouricius. Mag ik den heer DE RUIJTER DE WILDT opmerken, dat ik niet gesproken heb van landrente, doch over padieproducties; over de landrenteberekening en hoe die in den loop der jaren gewijzigd kan zijn, matig ik mij geen oordeel aan, maar dit is zeker en een vaststaand feit, dat in de door mij bedoelde streek van slibtoevoer bij de irrigatie de tegenwoordige padieproducties bij lange niet 70 à 75 pik. bedragen als gemiddelde.

Vermoedelijk heeft de heer DE RUIJTER DE WILDT mij verkeerd begrepen; ik heb nl. niet op het oog de velden, die met direct, slibrijk Mangettan-water worden bevloeid, ik bedoel slechts dat gedeelte van den aanplant van Ketegan, waar ongunstige irrigatie toestanden bestaan. Niet alleen bij ongunstigen irrigatietoestand zijn de gemiddelde padieproducties in deze residentie ver beneden de 70 à 75 pik., zelfs in gewone omstandigheden produceerden de sawahs in

de residentie Soerabaja gemiddeld geen 70 à 75 pik. Natuurlijk, dat er wel enkele gedeelten zijn, waar dergelijke hooge producties verkregen worden, maar dit zijn uitzonderingen, die den regel bevestigen. Volgens de Koloniale verslagen (zie ook bl. 210 van het in 1899 verschenen boek van HOMAN V. D. HEIDE over volkswelvaart en irrigatiewezen) zijn de gemiddelde opbrengstcijfers per bouw geslaagden eersten aanplant der bevloeide sawahs (nagenoeg alle in de Brantasvlakte gelegen) der residentie Soerabaia, gedurende de periode 1891 t/m. 1896 als volgt geweest:

	1891	32,8 pik. per bouw.
	1892	40,8
	1893	40,5
	1894	39,5
	1895	37,1
	1896	38,7
Gemiddeld	1891/96	38,2 pik.

Voorzitter. De heer HOMAN VAN DER HEIDE neemt als uitgangspunt van zijne uiteenzettingen den regel, dat het irrigatiewater wordt verdeeld naar de behoeften der cultuurgewassen. Met dit standpunt zal ieder planter zich kunnen vereenigen. Doch ik vraag, waarvoor meet- en verdeelsluizen en de nauwkeurige afmeting van het water noodig zijn, indien het hoofddoel der irrigatie is om het water daarheen te brengen, waar het op een zeker oogenblik het meest noodig is. Ik vrees, dat de angstvallige zorg voor de bepaling van een scherp begrensd volume water, zelfs al is er meer beschikbaar, er toe zal leiden het gezonde denkbeeld: verdeeling van het water naar de behoeften van den aanplant, uit het oog zal doen verliezen en daarvoor in de plaats te doen komen: verdeeling van het water naar de oppervlakte.

Homan van der Heide. De verschillende opmerkingen zal ik in dezelfde volgorde beantwoorden als zij zijn uitgesproken.

Aangaande de opmerking van den heer KAMERLING diene, dat wanneer men uitgaat van het beginsel, dat de behoefte van den aanplant de grondslag voor de waterdistributie uitmaakt, daarin van zelf ligt opgesloten, dat ook met het verschil in waterbehoefte van onderscheiden rietvariëteiten rekening zal moeten worden gehouden, evengoed als met het verschil in behoefte bij verschil in ouderdom van den aanplant.

Overigens zijn omtrent het verschil in waterbehoefte van ver-

schillende rietvariëteiten nog geen bepaalde gegevens uit de practijk bekend.

Hetgeen de heer BOURICIUS aanvoerde, was eene waardevolle aanvulling tot de door mij vermelde gegevens omtrent de resultaten van het slibonderzoek op Ketegan. Ik heb hieraan niets toe te voegen, dan den heer BOURICIUS daarvoor mijn dank te betuigen.

Met betrekking tot hetgeen de heer KOBUS opmerkte, het volgende: Hetgeen ik omtrent het Kloetmeer mededeelde is alleen het resultaat van een bergtocht naar dat meer. Daarbij bleek de mogelijkheid van het vermelde, doch of het water misschien bestanddeelen bevat, die het voor bevloeiing ongeschikt maken, kon natuurlijk niet worden nagegaan. Het geeft echter den indruk zwavelhoudend te zijn, doch is bij informatie gebleken, dat de bevloeiingen uit de Kali Koening in het Blitarsche, waarin het overloopende water van het meer zich uitstort, normale resultaten vertoonen en geen aanleiding tot bezwaren geven. Deze rivier schijnt het water uit het meer niet bepaald voor hare bevloeiingen noodig te hebben.

Er verzamelt zich in de Kali Koening ook nog veel terreinwater, zoodat het niet is na te gaan, of de eventueële ongunstige eigenschappen van het water van het Kloetmeer niet door de eigenschappen van dat terrein-water geneutraliseerd worden. Wanneer eventueel van het vermelde aangaande het Kloetmeer nader werk gemaakt mocht worden, zal natuurlijk de eerste maatregel moeten zijn, de eigenschappen van het water te doen onderzoeken.

De heer KOBUS zegt verder, dat mijn vermoeden, hetwelk ook zijn vermoeden was, dat de bestanddeelen van de bovenste waterlagen gunstiger zijn dan van de onderste lagen, wat het gehalte aan organische bestanddeelen betreft zich bij enkele proeven niet bewaarheid heeft, ten minste voor zoover het stikstofgehalte equivalent te achten is aan het gehalte aan organische bestanddeelen.

Het vermoeden, dat dit in 't algemeen echter wel het geval moet zijn, ligt zoo voor de hand, naar ook blijkt uit hetgeen de heer KOBUS zeide, omdat organische bestanddeelen in den regel veel minder zwaar zijn dan zand en klei en veelal zelfs in water drijven, dat enkele proeven daartegen in 't algemeen weinig kunnen zeggen, doch allicht slechts op toevallige locale omstandigheden wijzen. Om dienaangaande zekerheid te krijgen, zijn de reeds vermelde onderzoekingen daaromtrent op touw gezet en daardoor zal voor elk bepaald geval de zaak moeten worden uitgemaakt.

Het gehalte aan assimileerbare stikstof is hier natuurlijk niet het eenige criterium. Het komt mij derhalve voorloopig nog niet waarschijnlijk voor, dat het gezegde logische vermoeden niet doorgaans bevestigd zal worden.

Ten derde merkte de heer Kobus op, dat tegenover het grootere slibgehalte van het bandjirwater staat, dat de samenstelling van het slib niet zoo gunstig is bij bandjir als bij gewone waterstanden, te oordeelen naar eenige waarnemingen vermeld in het resultaat der slibonderzoekingen voor de Sampean-rivier. Het komt mij ook zeer waarschijnlijk voor, dat dit veelal het geval zal zijn, al zullen speciale onderzoekingen dit voor elk bepaald geval nader moeten uitmaken.

Deze onderzoekingen zullen om afdoende uitkomsten te kunnen geven meer in 't bijzonder op dat doel gericht moeten zijn, dan bij slibonderzoekingen tot dusver het geval was.

Overigens doet het resultaat daarvan tot de wenschelijkheid van den inlaat van bandjirwater in groote hoeveelheid niet af, omdat het aangevoerde slib toch in elk geval zooveel nut doet, als het kan doen, al zij dat niet altijd zooveel als men zoude wenschen.

Aangaande hetgeen de Voorzitter opmerkte ten slotte het volgende.

Ik wil er in de eerste plaats op wijzen, dat ik bij de vermelding der principes, die bij de waterverdeeling worden in acht genomen, niet heb gegeven mijne persoonlijke meening, ofschoon ik die ook meermalen heb doen uitkomen, doch dit er dan uitdrukkelijk bij vermeldde, maar dat ik heb aangegeven de beginselen en opvattingen, zooals ik die practisch toegepast vond en die bleken gangbaar te zijn, volgens ingenomen informatiën en gehouden besprekingen over het onderwerp met bestuursambtenaren, inlandsche hoofden en particuliere belanghebbenden.

Doch zij hier vermeld, dat het heerschende utiliteitsbeginsel mij wel voorkomt de meest rationale opvatting in deze aangelegenheid te zijn.

Dat eene zorgvuldige verdeeling er toe zou kunnen leiden om het beginsel, dat de aanspraken op water gegrond zijn op den aanplant, te laten varen voor het beginsel, dat die aanspraken inherent zijn aan den grond, komt mij niet waarschijnlijk voor.

De verdeeling naar de oppervlakte, die in het laatste geval de grondslag der waterdistributie zou uitmaken, is toch wel de meest primitieve en eenvoudige en de minst omslachtige wijze,

waarop men in die aangelegenheid te werk kan gaan. Het is mijns inziens zeer waarschijnlijk dat men indertijd in enkele gevallen tot deze meest primitieve wijze van waterverdeeling is overgegaan, omdat men het toepassen van het economisch meer rationeele beginsel, dat de aanplant den grondslag daarvoor uitmaakt, te bezwaarlijk achtte. Hoe beter men in staat is volgens het laatste rationeele beginsel te werken, des te geringer zal mijns inziens derhalve de kans zijn, dat men tot een meer primitieven grondslag voor de distributie zijn toevlucht zal nemen.

De kans, dat het beginsel om de aanspraken op water als inherent aan den grond te beschouwen verder ingang zal vinden, is ook daarom m. i. niet groot omdat men het beginsel toch niet in zijn volle consequentie heeft kunnen volhouden, doch er bij de toepassing van afwijkt op utiliteitsgronden, naar ik reeds in mijne inleiding vermeldde.

Overigens is eene nauwkeurige meting van het water het allereerste vereischte voor eene nauwkeurige verdeeling en dit laatste is van evenveel belang indien men de oppervlakte tot grondslag neemt, als wanneer men alleen met den aanplant rekening houdt

En hiermede hoop ik de gemaakte opmerkingen eenigermate beantwoord te hebben.

Voorzitter. Ik dank U wel en sluit de debatten over dit onderwerp. Ofschoon het uur vergevorderd is, wensch ik te vragen of een der heeren gebruik wil maken van de gelegenheid om korte onderwerpen uit de praktijk te behandelen.

Niemand vraagt het woord.

Dan zijn wij aan het eind van onze werkzaamheden gekomen en spreek ik tot besluit den wensch uit dat het congres voldaan moge hebben en het U heeft opgewekt het volgende jaar op Djocja te verschijnen, alwaar bij voldoende deelneming op nieuw een congres zal worden gehouden.

Met een „tot weerziens te Djocja" sluit ik het congres. *(Applaus).*

VOLGORDE DER VERHANDELINGEN.

rt N°1.

onderneming in Midden Java.

op wortelrot voorkomt
voorgekomen.

tering der Riettuinen.

Plaat 13.

KSB.

